

Estadística Anual y Multianual

DEL SECTOR
ELÉCTRICO
ECUATORIANO

2022

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


Gobierno
del **Ecuador**

GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

Subestación Guanujo
Bolívar
CNEL-Bolívar

Planta fotovoltaica
Imbabura
Valsolar

Cuarto de máquinas
Tungurahua
CELEC-Hidroagoyan

Estación Villano
Napó
Agip Oil

Operario de campo
Tungurahua
Ecuagesa

Mantenimiento subestación
Santa Elena
CNEL-Santa de Elena

Cuarto de máquinas
Napó
CNEL-Coca Codo Sinclair

Central Alazán
Azogues
CELEC-Hidroazogues

Represa
Napó
CNEL-Coca Codo Sinclair

Planta cementera
Imbabura
UNACEM

REPÚBLICA DEL ECUADOR

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

GUILLERMO ALBERTO 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 CARRIÓN QUEZADA

Viceministra de Electricidad y Energía Renovable



LUIS MAINGÓN VELASCO

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

Desde que asumí la Dirección de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), he trabajado para impulsar varios proyectos relacionados con los sectores eléctrico, hidrocarburífero y minero; ejes estratégicos del país.

La energía, especialmente la electricidad, ha sido un gran impulso para la mejora de la calidad de vida de las personas, ha fortalecido y transformado, entre otros, el sistema de salud, el comercio, la industria y la educación. Desde el Gobierno Nacional, se tiene una política y una visión clara de apoyar todos y cada uno de los objetivos que se encaminan a lograr el desarrollo energético, que van de la mano con las necesidades e intereses de la ciudadanía.

Como parte de las políticas del Presidente Guillermo Lasso, se encuentra un componente central enfocado en la mejora de las condiciones de vida de la ciudadanía mediante el acceso a la electricidad, servicio que permite atender las demandas básicas que tienen las familias en todo el territorio nacional, bajo un aprovechamiento sostenido de las energías limpias que permitan aportar al cuidado del ambiente y reducir la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero.

En este contexto, la Agencia presenta la XXV edición “Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022”, documento que reúne el desempeño y gestión del sector, y constituye además un insumo fundamental para el análisis y prospectiva energética del país.

Es de resaltar que el proceso de sistematización y consolidación de los datos cuenta con una certificación de calidad otorgada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), proceso que ha sido realizado de manera exhaustiva y con la participación de varias instituciones del sector eléctrico, cuyo resultado ha permitido brindar, año tras año, información veraz referente a las transacciones e infraestructura eléctrica en las etapas de generación, transmisión y distribución.

Este documento constituye desde el Sector Eléctrico un gran aporte como fuente de investigación y toma de decisiones para la ciudadanía, entidades u organizaciones públicas, privadas y comunitarias del Ecuador.

Este espacio es propicio para reconocer el valioso y permanente apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que gracias a su colaboración ha hecho posible la publicación de esta edición de la “Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022”.

© Torre de transmisión-El Oro-Padriñán, M.



Índice de contenidos

CAPÍTULO

Introducción..... 15

Indicadores del sector eléctrico ecuatoriano 17

1.1	Consumidores.....	17
1.2	Balance nacional de energía eléctrica (BNEE).....	18
1.2.1	BNEE multianual, periodo 2013-2022.....	18
1.2.2	BNEE anual, 2022.....	20
1.3	Balance de energía del sistema eléctrico de distribución.....	23
1.4	Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución.....	25
1.5	Consumo per cápita 2022.....	29
1.6	Consumo promedio de energía eléctrica por consumidor final.....	30
1.7	Cobertura de servicio eléctrico.....	33
1.8	Precios medios.....	35
1.8.1	Generación.....	35
1.8.1.1	Precio medio de la energía vendida por las empresas generadoras.....	35
1.8.1.2	Precio medio de la energía vendida por las empresas autogeneradoras.....	38
1.8.2	Distribución.....	38
1.8.2.1	Precio medio de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación.....	38
1.8.2.2	Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras.....	39
1.8.2.3	Precio medio de la energía facturada a consumidores regulados.....	41

CAPÍTULO

Generación del sector eléctrico ecuatoriano..... 44

2.1	Capacidad instalada en centrales de generación.....	44
2.1.1	Potencia nominal y efectiva a nivel nacional.....	44
2.1.2	Potencia nominal y efectiva nacional por tipo de fuente.....	45
2.1.3	Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa.....	47
2.1.4	Potencia por tipo de servicio y empresa.....	49
2.1.5	Potencia y número de centrales por provincia.....	50
2.2	Subestaciones.....	52
2.2.1	Capacidad de transformación de generadoras y autogeneradoras.....	52
2.2.2	Subestaciones de empresas generadoras.....	52
2.2.3	Subestaciones de empresas autogeneradoras.....	53
2.3	Transformadores asociados a generación.....	53
2.3.1	Transformadores de empresas generadoras.....	53
2.3.2	Transformadores de empresas distribuidoras con generación.....	54
2.4	Líneas asociadas a la generación de electricidad.....	54
2.4.1	Líneas de empresas generadoras.....	54
2.4.2	Líneas de empresas autogeneradoras.....	55
2.5	Personal empresas de generación y autogeneración.....	56
2.6	Energía producida y consumo de combustibles.....	57
2.6.1	Producción de energía.....	57
2.6.2	Consumo de combustibles.....	61



CAPÍTULO

3

2.6.3	Energía disponible de las empresas del sector eléctrico.....	64
2.6.4	Producción de energía y consumo de combustibles de empresas generadoras.....	65
2.6.5	Producción de energía de empresas distribuidoras con generación.....	66
2.6.6	Producción de energía y consumo de combustibles de empresas autogeneradoras.....	70
2.7	Energía vendida.....	71
2.7.1	Energía vendida por las empresas generadoras.....	72
2.7.2	Energía vendida por las empresas distribuidoras con generación.....	78
2.7.3	Energía vendida por las empresas autogeneradoras.....	79

Transmisión del sector eléctrico ecuatoriano..... 83

3.1	Subestaciones de CELEC EP -Transelectric.....	83
3.2	Líneas de transmisión de la CELEC EP - Transelectric.....	83
3.3	Elementos de compensación de potencia reactiva en el SNT.....	84
3.4	Personal de CELEC EP - Transelectric.....	85
3.5	Desempeño Operativo y Transacciones de Energía en el Sistema Nacional de Transmisión.....	85
3.5.1	Características operativas del SNT.....	85
3.5.2	Energía recibida, entregada y pérdidas en el SNT.....	90
3.5.3	Facturación de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric.....	91

CAPÍTULO

4

Distribución del sector eléctrico ecuatoriano..... 93

4.1	Consumidores.....	93
4.2	Subestaciones de empresas distribuidoras.....	97
4.3	Líneas de transmisión y subtransmisión de empresas distribuidoras.....	99
4.4	Redes de medio voltaje.....	100
4.5	Transformadores de distribución.....	101
4.6	Redes secundarias.....	102
4.7	Luminarias.....	102
4.8	Medidores.....	103
4.9	Acometidas.....	104
4.10	Personal empresas de distribución.....	105
4.11	Generación fotovoltaica para autoabastecimiento.....	105
4.11.1	Trámites revisados por la ARCERNNR - Regulación Nro. ARCONEL 003/18 "Generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica".....	105
4.11.2	Trámites revisados por las empresas distribuidoras - Regulación Nro. ARCONEL 001/21 "Marco normativo de la Generación Distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica".....	111
4.12	Movilidad eléctrica.....	113
4.13	Compra de energía eléctrica de las distribuidoras.....	113
4.13.1	Energía comprada y valores económicos.....	113
4.13.2	Energía disponible en el sistema eléctrico de distribución.....	115
4.14	Venta de energía eléctrica de las distribuidoras.....	116
4.14.1	Régimen tarifario.....	116
4.14.1.1	Precios sujetos a regulación. Tarifas.....	116
4.14.1.2	Principios tarifarios.....	117

4.14.1.3	Costo del Servicio Público de Energía Eléctrica.....	117
4.14.1.4	Costos del Servicio de Alumbrado Público General.....	117
4.14.2	Energía facturada a consumidores regulados de las empresas distribuidoras.....	118
4.14.3	Valores facturados a consumidores regulados de las empresas distribuidoras.....	122
4.14.4	Recaudación de valores facturados por las empresas distribuidoras a consumidores regulados.....	125
4.14.5	Facturación a consumidores no regulados.....	127
4.15	Programa de eficiencia energética para cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad (PEC).....	130
4.15.1	Tarifa residencial para el Programa PEC.....	130
4.15.2	Consumidores, energía facturada y subsidiada en programa PEC.....	131
4.16	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución.....	133
4.16.1	Comparativo de los valores de pérdidas de las empresas distribuidoras para el 2013 y 2022.....	134
4.17	Análisis del comportamiento de la demanda de energía eléctrica del sector residencial.....	136
4.17.1	Metodología.....	136
4.17.2	Datos.....	137
4.17.3	Resultados.....	137
4.17.4	Conclusiones.....	139

CAPÍTULO

5

Interconexiones del sector eléctrico ecuatoriano 141

5.1	Exportación de energía eléctrica.....	141
5.2	Importación de energía eléctrica.....	143
5.3	Comparativo del precio medio de transacciones internacionales en el SNT.....	145

CAPÍTULO

6

Mapa normativo e institucionalidad del sector eléctrico ecuatoriano... 147

CAPÍTULO

7

Glosario 149

7.1	Términos.....	149
7.2	Siglas.....	153
7.3	Unidades de medida.....	154

Índice de tablas

Tabla Nro. 1:	Evolución histórica del número de consumidores de las empresas distribuidoras.....	17	Tabla Nro. 25:	Precio medio de la energía facturada por las empresas distribuidoras, 2022	41
Tabla Nro. 2:	Producción e importación de energía eléctrica a nivel nacional, período 2013-2022.....	18	Tabla Nro. 26:	Precio medio de la energía facturada por tipo de servicio, 2022.....	42
Tabla Nro. 3:	Balance de energía eléctrica multianual, período 2013-2022	19	Tabla Nro. 27:	Centrales que entraron en operación en el 2022	45
Tabla Nro. 4:	Balance nacional de energía eléctrica.....	21	Tabla Nro. 28:	Histórico de potencia nominal por tipo de fuente.....	45
Tabla Nro. 5:	Balance de energía en el sistema de distribución, periodo 2013-2022	23	Tabla Nro. 29:	Histórico de potencia efectiva por tipo de fuente.....	46
Tabla Nro. 6:	Balance de energía en los sistemas de distribución, 2022.	24	Tabla Nro. 30:	Potencia nominal y efectiva por tipo de fuente -2022.....	46
Tabla Nro. 7:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2013-2022	25	Tabla Nro. 31:	Histórico de potencia nominal por tipo de empresa.....	47
Tabla Nro. 8:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022	26	Tabla Nro. 32:	Histórico de potencia efectiva por tipo de empresa.....	47
Tabla Nro. 9:	Consumo per cápita anual por provincia	29	Tabla Nro. 33:	Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa -2022	47
Tabla Nro. 10:	Consumo promedio mensual, periodo 2013-2022 (kWh/consumidor).....	30	Tabla Nro. 34:	Histórico de potencia nominal por tipo de servicio.....	49
Tabla Nro. 11:	Consumo promedio mensual por empresa distribuidora, 2022 (kWh/consumidor)	31	Tabla Nro. 35:	Histórico de potencia efectiva por tipo de servicio.....	49
Tabla Nro. 12:	Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia....	33	Tabla Nro. 36:	Potencia y número de centrales por provincia y tipo de fuente de energía -2022	50
Tabla Nro. 13:	Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia (datos 2021).....	34	Tabla Nro. 37:	Evolución de la capacidad de transformación de las generadoras.....	52
Tabla Nro. 14:	Precio medio de la energía generada por tipo de empresa (USD ¢/kWh).....	35	Tabla Nro. 38:	Evolución de la capacidad de transformación de las autogeneradoras	52
Tabla Nro. 15:	Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2013-2022.....	35	Tabla Nro. 39:	Subestaciones de elevación de las generadoras.....	52
Tabla Nro. 16:	Precio medio de la energía vendida por empresa generadora 2013-2022 (USD ¢/kWh).....	36	Tabla Nro. 40:	Subestaciones de seccionamiento de las generadoras.....	53
Tabla Nro. 17:	Precio medio de la energía vendida por las generadoras-2022.....	37	Tabla Nro. 41:	Subestaciones de elevación y reducción de las autogeneradoras	53
Tabla Nro. 18:	Precio medio de la energía vendida por las empresas autogeneradoras	38	Tabla Nro. 42:	Subestaciones de seccionamiento de las autogeneradoras	53
Tabla Nro. 19:	Precio medio de la energía vendida por las distribuidoras, periodo 2013-2022.....	39	Tabla Nro. 43:	Transformadores asociados a las generadoras.....	54
Tabla Nro. 20:	Precio medio de la energía vendida por empresa distribuidora con generación, periodo 2013-2022 (USD ¢/kWh).....	39	Tabla Nro. 44:	Transformadores asociados a generación de las distribuidoras	54
Tabla Nro. 21:	Precio medio de la energía vendida por empresas distribuidoras con generación, 2022	39	Tabla Nro. 45:	Histórico de líneas de empresas generadoras.....	55
Tabla Nro. 22:	Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2013-2022	39	Tabla Nro. 46:	Detalle de líneas de las generadoras	55
Tabla Nro. 23:	Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, 2022	40	Tabla Nro. 47:	Evolución histórica de líneas de empresas autogeneradoras	55
Tabla Nro. 24:	Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2013-2022	41	Tabla Nro. 48:	Detalle de líneas de las autogeneradoras.....	56
			Tabla Nro. 49:	Cantidad de personal de las generadoras	56
			Tabla Nro. 50:	Cantidad de personal de las autogeneradoras.....	57
			Tabla Nro. 51:	Energía producida 2013-2022.....	57
			Tabla Nro. 52:	Producción de energía bruta por sistema	58
			Tabla Nro. 53:	Producción de energía bruta por tipo de energía.....	58
			Tabla Nro. 54:	Producción mensual de energía por tipo de empresa (GWh).....	59

Índice de tablas

Tabla Nro. 55:	Consumo de combustible utilizado en generación eléctrica.....	61	Tabla Nro. 81:	Evolución de líneas de transmisión de la CELEC EP - Transelectric.....	83
Tabla Nro. 56:	Consumo de combustibles (kTEP).....	62	Tabla Nro. 82:	Líneas de transmisión por tipo de circuito.....	84
Tabla Nro. 57:	Consumo de combustible por tipo de empresa (TEP).....	63	Tabla Nro. 83:	Líneas de transmisión para interconexión.....	84
Tabla Nro. 58:	Consumo de combustibles por tipo de empresa.....	63	Tabla Nro. 84:	Compensación capacitiva instalada en el SNT.....	84
Tabla Nro. 59:	Consumo total de combustibles (TEP).....	64	Tabla Nro. 85:	Compensación inductiva instalada en el SNT.....	84
Tabla Nro. 60:	Energía disponible de centrales incorporadas en el 2022.....	64	Tabla Nro. 86:	Compensación dinámica instalada en el SNT.....	85
Tabla Nro. 61:	Energía producida por las empresas generadoras.....	65	Tabla Nro. 87:	Cantidad de personal en transmisora.....	85
Tabla Nro. 62:	Energía producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2013-2022.....	66	Tabla Nro. 88:	Límites de variación de voltaje para la operación del SNI.....	85
Tabla Nro. 63:	Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, periodo 2013-2022 (GWh).....	67	Tabla Nro. 89:	Energía recibida, entregada y pérdidas en el SNT.....	90
Tabla Nro. 64:	Energía bruta de centrales de empresas distribuidoras, 2022.....	68	Tabla Nro. 90:	Pérdidas de energía en el SNT.....	91
Tabla Nro. 65:	Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2022.....	69	Tabla Nro. 91:	Valores facturados por la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric periodo 2013-2022.....	91
Tabla Nro. 66:	Energía producida por las empresas autogeneradoras.....	70	Tabla Nro. 92:	Evolución histórica del número de consumidores de las empresas distribuidoras.....	93
Tabla Nro. 67:	Energía vendida por tipo de transacción.....	71	Tabla Nro. 93:	Número de consumidores regulados y no regulados de las distribuidoras.....	94
Tabla Nro. 68:	Energía vendida por tipo de transacción y empresa.....	72	Tabla Nro. 94:	Número de consumidores regulados por provincia.....	96
Tabla Nro. 69:	Energía vendida por empresa generadora (GWh).....	72	Tabla Nro. 95:	Evolución de la capacidad de transformación de las distribuidoras.....	97
Tabla Nro. 70:	Valor de la energía vendida por empresa generadora (MUSD).....	74	Tabla Nro. 96:	Subestaciones de elevación y reducción de las distribuidoras.....	97
Tabla Nro. 71:	Valores facturados y recaudados por la venta de energía de las generadoras.....	77	Tabla Nro. 97:	Subestaciones de seccionamiento de las distribuidoras.....	98
Tabla Nro. 72:	Energía vendida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2013-2022 (GWh).....	78	Tabla Nro. 98:	Evolución histórica de líneas de empresas distribuidoras.....	99
Tabla Nro. 73:	Valor de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación (MUSD).....	78	Tabla Nro. 99:	Detalle de líneas de las distribuidoras.....	100
Tabla Nro. 74:	Venta de energía eléctrica de las empresas distribuidoras con generación.....	79	Tabla Nro. 100:	Redes de medio voltaje por distribuidora.....	100
Tabla Nro. 75:	Energía vendida por empresa autogeneradora (GWh).....	79	Tabla Nro. 101:	Número y capacidad de transformadores por distribuidora.....	101
Tabla Nro. 76:	Valor de la energía vendida por empresa autogeneradora (USD).....	80	Tabla Nro. 102:	Longitud de redes secundarias por distribuidora.....	102
Tabla Nro. 77:	Energía vendida por las empresas autogeneradoras.....	81	Tabla Nro. 103:	Detalle de luminarias por distribuidora.....	102
Tabla Nro. 78:	Evolución de la capacidad de transformación de la empresa transmisora.....	83	Tabla Nro. 104:	Cantidad de medidores por distribuidora.....	103
Tabla Nro. 79:	Subestaciones de reducción de la CELEC EP - Transelectric.....	83	Tabla Nro. 105:	Medidores AMI.....	104
Tabla Nro. 80:	Subestaciones de seccionamiento de la		Tabla Nro. 106:	Detalle de acometidas de las distribuidoras.....	104
			Tabla Nro. 107:	Cantidad de personal de las distribuidoras.....	105
			Tabla Nro. 108:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019.....	106
			Tabla Nro. 109:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2020.....	106

Índice de tablas

Tabla Nro. 110:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021.....	107	Tabla Nro. 134:	Valores facturados por provincia, 2022 (MUSD).....	124
Tabla Nro. 111:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019-2021	107	Tabla Nro. 135:	Valores facturados por región, 2022 (GWh)	124
Tabla Nro. 112:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019	108	Tabla Nro. 136:	Recaudación de valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD).....	125
Tabla Nro. 113:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2020	108	Tabla Nro. 137:	Recaudación de valores facturados, 2022 (MUSD).....	125
Tabla Nro. 114:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021.....	109	Tabla Nro. 138:	Valores recaudados por provincia, periodo 2013-2022 (MUSD).....	126
Tabla Nro. 115:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019-2021	109	Tabla Nro. 139:	Valores recaudados por provincia, 2022 (MUSD).....	126
Tabla Nro. 116:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019.....	110	Tabla Nro. 140:	Valores recaudados por región, 2022 (GWh).....	127
Tabla Nro. 117:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2020.....	110	Tabla Nro. 141:	Energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2013-2022.....	128
Tabla Nro. 118:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2021.....	110	Tabla Nro. 142:	Energía y potencia facturada por concepto de peaje a consumidores no regulados, 2022.....	128
Tabla Nro. 119:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019-2021	111	Tabla Nro. 143:	Consumidores beneficiarios del programa PEC a diciembre de 2022	131
Tabla Nro. 120:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021-2022.....	112	Tabla Nro. 144:	Energía facturada y subsidiada en programa PEC en los sistemas de distribución	132
Tabla Nro. 121:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021-2022	112	Tabla Nro. 145:	Energía facturada y subsidiada en programa PEC	133
Tabla Nro. 122:	Número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, periodo 2016-2022.....	113	Tabla Nro. 146:	Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2013-2022	133
Tabla Nro. 123:	Compra de energía eléctrica de las empresas distribuidoras, periodo 2013-2022.....	113	Tabla Nro. 147:	Comparativo de pérdidas de energía eléctrica, 2013 vs. 2022.....	134
Tabla Nro. 124:	Energía comprada por empresa distribuidora, 2022.....	114	Tabla Nro. 148:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022	135
Tabla Nro. 125:	Energía disponible en el sistema de distribución, periodo 2013-2022 (GWh).....	115	Tabla Nro. 149:	Energía exportada por tipo de cliente (GWh)	141
Tabla Nro. 126:	Energía facturada, periodo 2013-2022 (GWh).....	118	Tabla Nro. 150:	Valor de la energía exportada (MUSD)	141
Tabla Nro. 127:	Energía facturada por distribuidora, 2022 (GWh).....	119	Tabla Nro. 151:	Precio medio de la energía exportada (USD ¢/kWh).....	141
Tabla Nro. 128:	Energía facturada por provincia, periodo 2013-2022 (GWh)	120	Tabla Nro. 152:	Energía exportada.....	142
Tabla Nro. 129:	Energía facturada por provincia, 2022 (GWh).....	121	Tabla Nro. 153:	Energía exportada a través del SNT.....	142
Tabla Nro. 130:	Energía facturada por región, 2022 (GWh).....	121	Tabla Nro. 154:	Energía exportada a través de redes de distribución.....	143
Tabla Nro. 131:	Valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD)	122	Tabla Nro. 155:	Energía importada a través del SNT (GWh).....	143
Tabla Nro. 132:	Valores facturados por distribuidora, 2022 (MUSD).....	122	Tabla Nro. 156:	Valor de la energía importada (MUSD)	144
Tabla Nro. 133:	Valores facturados por provincia, periodo 2013-2022 (MUSD)	123	Tabla Nro. 157:	Precio medio de la energía importada (USD ¢/kWh).....	144
			Tabla Nro. 158:	Energía importada.....	144
			Tabla Nro. 159:	Comparativo precio medio SNT (USD ¢/kWh)	145

Índice de figuras

Figura Nro. 1:	Diagrama Sankey, BNEE 2022.....	18	Figura Nro. 29:	Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2013-2022.....	41
Figura Nro. 2:	Potencia nominal (MW).....	21	Figura Nro. 30:	Precio medio de la energía facturada de las empresas distribuidoras, 2022.....	42
Figura Nro. 3:	Potencia efectiva (MW).....	21	Figura Nro. 31:	Precio medio de la energía facturada por grupo de consumo, 2022.....	42
Figura Nro. 4:	Producción de energía e importaciones (GWh).....	22	Figura Nro. 32:	Evolución histórica de potencia nominal y efectiva 2013-2022.....	44
Figura Nro. 5:	Producción de energía e importaciones SNI (GWh).....	22	Figura Nro. 33:	Potencia nominal por tipo de sistema (MW) - 2022.....	45
Figura Nro. 6:	Energía entregada para servicio público (GWh).....	22	Figura Nro. 34:	Potencia efectiva por tipo de sistema (MW) - 2022.....	45
Figura Nro. 7:	Energía exportada (GWh).....	22	Figura Nro. 35:	Potencia efectiva por tipo de central (MW) - 2022.....	46
Figura Nro. 8:	Consumo de energía (GWh).....	23	Figura Nro. 36:	Potencia efectiva por tipo de empresa (MW) - 2022.....	48
Figura Nro. 9:	Balance de energía en el sistema eléctrico de distribución, periodo 2013-2022 (GWh).....	24	Figura Nro. 37:	Potencia efectiva de centrales hidroeléctricas por tipo de empresa (MW) - 2022.....	48
Figura Nro. 10:	Balance de energía en los sistemas de distribución, 2022.....	25	Figura Nro. 38:	Potencia efectiva de centrales eólicas por tipo de empresa (MW) - 2022.....	48
Figura Nro. 11:	Demanda máxima anual por empresa distribuidora (MW).....	25	Figura Nro. 39:	Potencia efectiva de centrales fotovoltaicas por tipo de empresa (MW) - 2022.....	48
Figura Nro. 12:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2013-2022 (GWh).....	26	Figura Nro. 40:	Potencia efectiva de centrales de biomasa por tipo de empresa (MW) - 2022.....	48
Figura Nro. 13:	Pérdidas porcentuales de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2013-2022 (%).....	26	Figura Nro. 41:	Potencia efectiva de centrales de biogás por tipo de empresa (MW) - 2022.....	48
Figura Nro. 14:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022.....	27	Figura Nro. 42:	Potencia efectiva de centrales térmicas MCI por tipo de empresa (MW) - 2022.....	49
Figura Nro. 15:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022 (GWh).....	27	Figura Nro. 43:	Potencia efectiva de centrales térmicas de turbogás por tipo de empresa (MW) - 2022.....	49
Figura Nro. 16:	Pérdidas porcentuales de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022.....	27	Figura Nro. 44:	Potencia efectiva de centrales térmicas de turbovapor por tipo de empresa (MW) - 2022.....	49
Figura Nro. 17:	Consumo per cápita anual por provincia (kWh/hab).....	29	Figura Nro. 45:	Comparativo de potencia efectiva para servicio público por tipo de central 2013-2022 (MW).....	50
Figura Nro. 18:	Consumo promedio mensual, periodo 2013-2022 (kWh/consumidor).....	30	Figura Nro. 46:	Comparativo de potencia efectiva para servicio no público por tipo de central 2013-2022 (MW).....	50
Figura Nro. 19:	Consumo promedio mensual de consumidores regulados por grupo de consumo, 2022 (kWh/consumidor).....	31	Figura Nro. 47:	Potencia efectiva por tipo de servicio (MW)-2022.....	50
Figura Nro. 20:	Consumo promedio mensual de consumidores residenciales, 2022 (kWh/consumidor).....	31	Figura Nro. 48:	Potencia efectiva por provincia (MW)-2022.....	51
Figura Nro. 21:	Consumo promedio mensual de consumidores industriales, 2022 (kWh/consumidor).....	32	Figura Nro. 49:	Energía para servicio público y no público, periodo 2013-2022.....	57
Figura Nro. 22:	Consumo promedio mensual de consumidores comerciales, 2022 (kWh/consumidor).....	32	Figura Nro. 50:	Producción de energía bruta por tipo de tecnología (GWh).....	57
Figura Nro. 23:	Cobertura de servicio eléctrico.....	34	Figura Nro. 51:	Producción por tipo de energía (GWh).....	58
Figura Nro. 24:	Metodología de cálculo de la cobertura de servicio eléctrico.....	34	Figura Nro. 52:	Composición de energía renovable (GWh).....	59
Figura Nro. 25:	Precio medio de la energía generada por tipo de empresa.....	35	Figura Nro. 53:	Composición de energía no renovable (GWh).....	59
Figura Nro. 26:	Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2013-2022.....	37	Figura Nro. 54:	Producción de energía de empresas generadoras (GWh).....	59
Figura Nro. 27:	Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2013-2022.....	40	Figura Nro. 55:	Producción de energía de empresas distribuidoras con generación (GWh).....	60
Figura Nro. 28:	Precio medio de la energía comprada por empresa distribuidora, 2022.....	40			

Índice de figuras

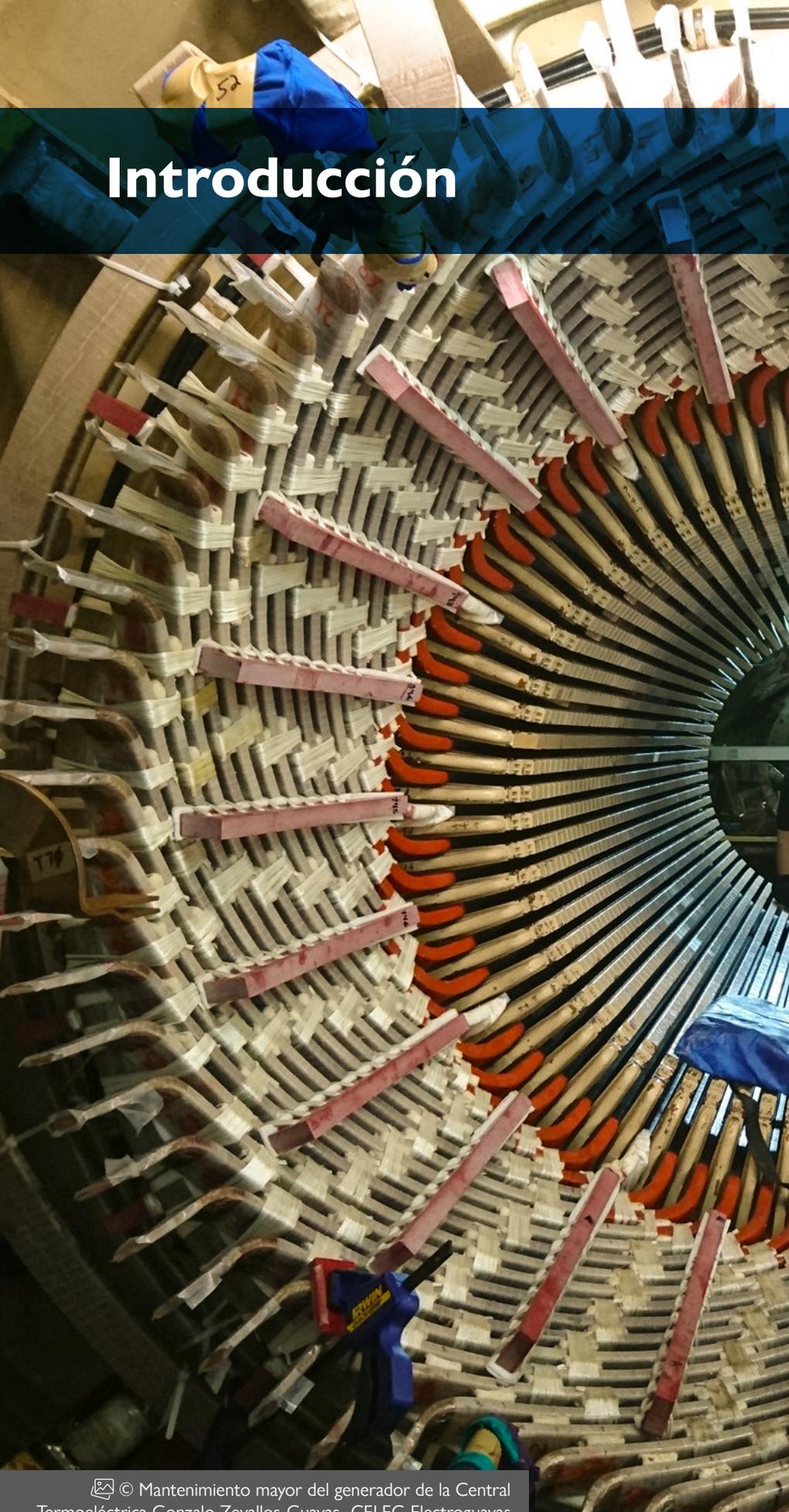
Figura Nro. 56:	Producción de energía de empresas autogeneradoras (GWh).....	60	Figura Nro. 86:	Nivel de uso de líneas de 230 kV	88
Figura Nro. 57:	Energía entregada para servicio público y no público por tipo de empresa (GWh)	61	Figura Nro. 87:	Nivel de uso de líneas de 138 kV	89
Figura Nro. 58:	Energía disponible para servicio público y no público (GWh)	61	Figura Nro. 88:	Pérdidas de energía en el SNT, 2013-2022.....	90
Figura Nro. 59:	Consumo de combustible (kTEP)	62	Figura Nro. 89:	Pérdidas de energía en el SNT, 2022.....	91
Figura Nro. 60:	Consumo de combustible por tipo de empresa (kTEP)....	62	Figura Nro. 90:	Demanda máxima no coincidente y facturación mensual.	91
Figura Nro. 61:	Consumo total de combustibles (TEP).....	64	Figura Nro. 91:	Número de consumidores totales.....	93
Figura Nro. 62:	Energía disponible, periodo 2013-2022.....	64	Figura Nro. 92:	Número de consumidores regulados por grupo de consumo.....	96
Figura Nro. 63:	Energía disponible por tipo de empresa	65	Figura Nro. 93:	Número de consumidores regulados por provincia.....	96
Figura Nro. 64:	Energía entregada para servicio público	65	Figura Nro. 94:	Porcentaje de consumidores regulados por región.....	97
Figura Nro. 65:	Energía entregada para servicio no público	65	Figura Nro. 95:	Capacidad máxima de transformación (MVA).....	97
Figura Nro. 66:	Evolución de la producción de energía de empresas generadoras.....	65	Figura Nro. 96:	Longitud de redes de medio voltaje por distribuidora (km).....	101
Figura Nro. 67:	Composición de energía de empresas generadoras	66	Figura Nro. 97:	Capacidad en transformadores de distribución (MVA).....	101
Figura Nro. 68:	Consumo de combustibles de empresas generadoras (TEP).....	66	Figura Nro. 98:	Longitud de redes secundarias por distribuidora (km)	102
Figura Nro. 69:	Energía bruta producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2013-2022	67	Figura Nro. 99:	Potencia instalada de luminarias por distribuidora (kW).....	103
Figura Nro. 70:	Producción de energía de las empresas distribuidoras con generación por tipo de central, 2022.....	68	Figura Nro. 100:	Número de medidores	104
Figura Nro. 71:	Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, 2022 (GWh).....	69	Figura Nro. 101:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019.....	106
Figura Nro. 72:	Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2022 (TEP).....	69	Figura Nro. 102:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2020.....	106
Figura Nro. 73:	Consumo de combustibles por empresa distribuidora con generación térmica (TEP).....	69	Figura Nro. 103:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021.....	107
Figura Nro. 74:	Evolución de la producción de energía de empresas autogeneradoras	70	Figura Nro. 104:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019-2021 ...	107
Figura Nro. 75:	Composición de energía de empresas autogeneradoras...	70	Figura Nro. 105:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019	108
Figura Nro. 76:	Consumo de combustibles de empresas autogeneradoras (TEP).....	70	Figura Nro. 106:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2020	108
Figura Nro. 77:	Valor de energía vendida por tipo de empresa.....	71	Figura Nro. 107:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021	109
Figura Nro. 78:	Energía vendida por tipo de empresa.....	71	Figura Nro. 108:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019 – 2021.....	109
Figura Nro. 79:	Energía vendida por las empresas generadoras (GWh).....	76	Figura Nro. 109:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019.....	110
Figura Nro. 80:	Valor de la energía vendida por las empresas generadoras (MUSD).....	76	Figura Nro. 110:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2020.....	110
Figura Nro. 81:	Voltajes en subestaciones de 500 kV (pu).....	86	Figura Nro. 111:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2021	110
Figura Nro. 82:	Voltajes en subestaciones de 230 kV (pu).....	86	Figura Nro. 112:	Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019 – 2021	111
Figura Nro. 83:	Voltajes en subestaciones de 138 kV (pu).....	87	Figura Nro. 113:	Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021-2022 ...	112
Figura Nro. 84:	Nivel de uso de transformadores del SNT.....	87			
Figura Nro. 85:	Nivel de uso de líneas de 500 kV	88			

Índice de figuras

Figura Nro. 114:	Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021 – 2022.....	112
Figura Nro. 115:	Porcentaje de participación de las distribuidoras con consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, 2022.....	113
Figura Nro. 116:	Energía comprada por las empresas distribuidoras, periodo 2013-2022 (GWh).....	114
Figura Nro. 117:	Energía comprada por empresa distribuidora, 2022 (GWh).....	114
Figura Nro. 118:	Energía comprada por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2022 (GWh).....	115
Figura Nro. 119:	Energía disponible en los sistemas de distribución, periodo 2013-2022 (GWh).....	116
Figura Nro. 120:	Energía disponible por empresa distribuidora, 2022 (GWh).....	116
Figura Nro. 121:	Energía disponible por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2022 (GWh).....	116
Figura Nro. 122:	Energía facturada, 2013 (GWh).....	118
Figura Nro. 123:	Energía facturada, 2022 (GWh).....	118
Figura Nro. 124:	Energía facturada, periodo 2013-2022 (GWh).....	119
Figura Nro. 125:	Energía facturada, 2022 (GWh).....	119
Figura Nro. 126:	Porcentaje de energía facturada por región, SPEE 2022....	121
Figura Nro. 127:	Valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD).....	122
Figura Nro. 128:	Valores facturados, 2022 (MUSD).....	123
Figura Nro. 129:	Porcentaje de facturación por región, SPEE 2022.....	124
Figura Nro. 130:	Recaudación de valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD).....	125
Figura Nro. 131:	Recaudación de valores facturados, 2022 (MUSD).....	126
Figura Nro. 132:	Porcentaje de recaudación por región, SPEE 2022.....	127
Figura Nro. 133:	Valor de peaje por energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2013-2022 (MUSD).....	128
Figura Nro. 134:	Valor de peaje por potencia facturada a consumidores no regulados, 2022 (miles de USD).....	129
Figura Nro. 135:	Valor de peaje por energía facturada a consumidores no regulados, 2022 (miles de USD).....	129
Figura Nro. 136:	Consumidores PEC por empresa distribuidora a diciembre de 2022.....	131
Figura Nro. 137:	Consumidores PEC de la CNEL EP a diciembre de 2022.....	132
Figura Nro. 138:	Energía subsidiada por empresa (GWh).....	132
Figura Nro. 139:	Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2013-2022 (GWh).....	133
Figura Nro. 140:	Pérdidas porcentuales en distribución, periodo 2013-2022 (%).....	134
Figura Nro. 141:	Comparativo de pérdidas (GWh) 2013 vs. 2022.....	135
Figura Nro. 142:	Comparativo de pérdidas (%) 2013 vs. 2022.....	135
Figura Nro. 143:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022 (GWh).....	136
Figura Nro. 144:	Pérdidas porcentuales de energía, 2022 (%).....	136
Figura Nro. 145:	Energía proyectada versus energía medida.....	137
Figura Nro. 146:	Consumo residencial anual.....	138
Figura Nro. 147:	Energía proyectada versus energía medida en la región costa.....	138
Figura Nro. 148:	Energía proyectada versus energía medida en la región insular.....	138
Figura Nro. 149:	Energía proyectada versus energía medida en la región amazónica.....	139
Figura Nro. 150:	Proyección de facturación de energía versus consumo medido en la región sierra.....	139
Figura Nro. 151:	Energía exportada periodo 2013-2022.....	141
Figura Nro. 152:	Energía importada periodo 2013-2022.....	144
Figura Nro. 153:	Comparativo del precio medio de transacciones con Colombia.....	145
Figura Nro. 154:	Comparativo del precio medio de transacciones con Perú.....	145
Figura Nro. 155:	Comparativo precio medio SNT.....	145

Índice de mapas

Mapa Nro. 1:	Pérdidas de energía en los sistemas de distribución.....	28
Mapa Nro. 2:	Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica.....	95



Introducción

La **Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022** con más de veinte años de presencia en el sector eléctrico ecuatoriano, da muestra de la importancia y relevancia de los aportes técnicos que han tenido sus documentos, los cuales han permitido que la toma de decisiones esté basada en datos validados, certeros y oportunos.

El presente documento, incluye información del 2022 y de los últimos 10 años; este documento está compuesto por 7 capítulos estructurados de la siguiente manera: en el capítulo 1 se presentan los principales indicadores de las etapas de generación, transmisión y distribución; en los capítulos 2, 3 y 4, se presenta información anual y multianual de la infraestructura y de las transacciones comerciales asociadas a la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad respectivamente; en el capítulo 5 se presenta información de las transacciones internacionales de energía eléctrica efectuadas con Colombia y Perú, en el capítulo 6 se presenta el mapa normativo actualizado; finalmente, en el capítulo 7 se presenta el glosario de términos, siglas y unidades.

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 consolidada.⁽¹⁾

(1) La presente información está en permanente revisión y actualización, por lo cual está sujeta de cambios.

CAPÍTULO

Indicadores del sector **eléctrico** ecuatoriano

1 Indicadores

En este capítulo se presentan varios indicadores, los cuales han sido calculados con base en la información reportada por los diferentes participantes del sector. Los resultados obtenidos pretenden brindar una idea general de la situación acontecida con relación a las transacciones efectuadas en las diferentes etapas funcionales del sector eléctrico ecuatoriano durante el 2022.

Resumen de cifras 2022:

- Generación eléctrica bruta = 33.008,30 GWh
- Demanda de potencia ⁽¹⁾ = 4,53 GW
- Importación = 465,83 GWh
- Exportación = 192,14 GWh
- Capacidad instalada de generación = 8.864,37 MW
- Longitud de líneas de transmisión y subtransmisión = 12.574,71 km
- Cantidad de subestaciones ⁽²⁾ = 606
- Capacidad instalada en subestaciones = 27.933,25 MVA
- Longitud de redes de medio voltaje = 111.276,01 km
- Cantidad de transformadores de medio voltaje = 360.223
- Capacidad instalada en transformadores de medio voltaje = 14.100,75 MVA
- Longitud de redes secundarias = 105.468,60 km
- Cantidad de luminarias = 1.857.971

- Potencia instalada en luminarias = 305.887,85 kW
- Número de medidores = 5.556.086
- Número de consumidores ⁽³⁾ = 5.564.484
- Demanda regulada = 22.132,19 GWh
- Demanda no regulada = 1.757,61 GWh
- Pérdidas de energía eléctrica en transmisión = 4,44 %
- Pérdidas de energía eléctrica en distribución = 13,25 %
- Cobertura del servicio eléctrico (2021) ⁽⁴⁾ = 97,29 %
- Personal de Empresas Eléctricas = 16.844

NOTAS

- (1) Demanda máxima no coincidente del sistema de distribución. Incluye la demanda de la E.E. Galápagos.
- (2) Incluye subestaciones de: elevación, reducción y seccionamiento.
- (3) Incluye consumidores regulados y no regulados.
- (4) Se publica dato disponible a la fecha, fuente MEN.

1.1 Consumidores

■ **TABLA Nro. 1: Evolución histórica del número de consumidores de las empresas distribuidoras**

Año	Consumidores Regulados					Total		
	Residencial	Comercial	Industrial	SAPG	Otros	Regulados	No Regulados	General
2013	4.010.640	445.946	49.204	308	68.263	4.574.361	58	4.574.419
2014	4.117.661	456.055	48.390	557	72.010	4.694.673	57	4.694.730
2015	4.224.115	465.847	46.682	387	74.014	4.811.045	106	4.811.151
2016	4.333.914	470.042	44.567	504	75.825	4.924.852	116	4.924.968
2017	4.468.496	481.571	43.231	231	77.997	5.071.526	164	5.071.690
2018	4.559.192	486.337	42.839	267	79.210	5.167.845	190	5.168.035
2019	4.654.883	495.793	42.058	-	80.671	5.273.405	195	5.273.600
2020	4.751.187	495.079	41.251	-	80.976	5.368.493	204	5.368.697
2022	4.866.775	500.475	40.185	-	82.618	5.490.053	215	5.490.268
2022	4.936.950	506.449	39.219	-	81.651	5.564.269	215	5.564.484



Nota

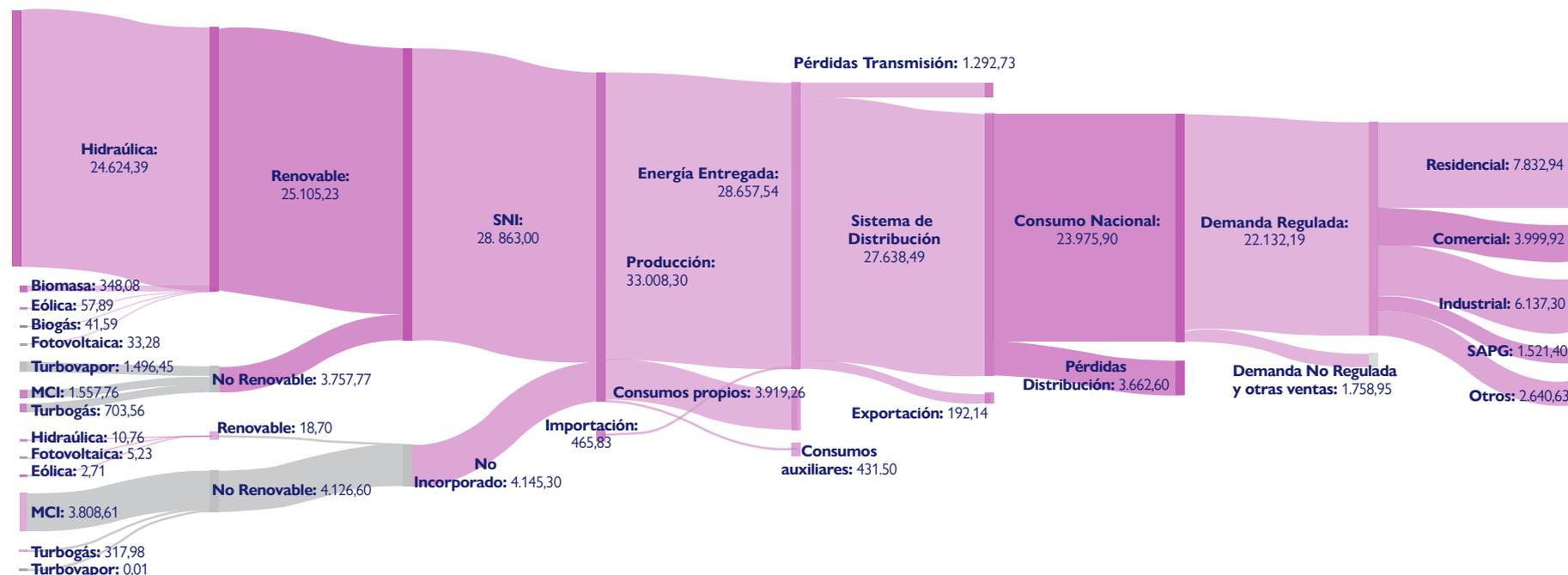
En la tabla Nro. 1, para 2019-2022 no se contabilizan en los consumidores regulados a los asociados con la prestación del Servicio de Alumbrado Público General (SAPG) que fueron reportados por las distribuidoras; esto considerando lo estipulado en la Regulación Nro. ARCONEL 006/2020 denominada "Prestación 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.

1.2 Balance Nacional de Energía Eléctrica (BNEE)

El proceso para abastecer de energía eléctrica a los consumidores finales empieza con la energía producida por los generadores, la cual es transmitida por medio del SNI, subestaciones y líneas de transmisión. Posteriormente, el transporte de energía continúa en los sistemas de subtransmisión y distribución; a través de los cuales, la distribuidora suministra la energía eléctrica a sus consumidores finales.

Este proceso se resume en el Diagrama Sankey de la figura Nro. 1 correspondiente al Balance Nacional de Energía Eléctrica (BNEE) del 2022.

● FIGURA Nro. 1: Diagrama Sankey, BNEE 2022



1.2.1 BNEE multianual, periodo 2013-2022

En la tabla Nro. 2 se presenta la producción total de energía y las importaciones comprendidas en el periodo 2013-2022.

■ TABLA Nro. 2: Producción e importación de energía eléctrica a nivel nacional, período 2013-2022

CONCEPTO	AÑO	Unidad	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Generada Bruta ⁽¹⁾		GWh	23.260,33	24.307,21	25.950,19	27.313,86	28.032,91	29.243,59	32.283,96	31.248,00	32.214,24	33.008,30
Energía Importada desde Colombia		GWh	662,34	824,02	457,24	43,92	18,52	106,07	5,83	250,79	363,80	465,30
Energía Importada desde Perú		GWh	-	12,72	54,57	37,75	-	-	-	-	-	0,53
Energía Bruta Total		GWh	23.922,67	25.143,95	26.462,01	27.395,53	28.051,43	29.349,66	32.289,79	31.498,80	32.578,04	33.474,13
Energía No Disponible para Servicio Público ⁽²⁾		GWh	3.347,09	3.444,47	3.606,85	4.140,90	4.544,87	4.906,68	5.335,86	5.326,97	5.727,72	5.676,34
Energía Generada e Importada para Servicio Público ⁽³⁾		GWh	20.575,58	21.699,48	22.855,16	23.254,63	23.506,56	24.442,98	26.953,92	26.171,82	26.850,32	27.797,79

NOTAS

- (1) La energía generada bruta es producida por todo el parque generador del país (Incorporado y No Incorporado al Sistema Nacional Interconectado, para Servicio Público y No Público).
- (2) La energía generada no disponible para el servicio público corresponde a la energía utilizada internamente para procesos productivos y de explotación, predominando las empresas petroleras.
- (3) La energía de servicio público comprende el Servicio Público de Energía Eléctrica (SPEE) y el Servicio de Alumbrado Público General (SAPG).

En la tabla Nro. 2 se establece que para el 2022, la generación de energía bruta fue 33.008,30 GWh, mientras que la energía importada fue 465,30 GWh; sumadas estas cantidades, se tienen 33.474,13 GWh, correspondiente a la energía bruta total, cifra que representó un crecimiento del 39,93 % respecto al 2013.

En la tabla Nro. 3 se presenta información del balance de energía para el servicio público, incluyéndose la información de energía entregada a los consumidores no regulados. Estos datos evidencian el crecimiento que ha experimentado el sector eléctrico en los últimos 10 años en las diferentes etapas funcionales en cuanto al requerimiento de la energía, generación (incluida las importaciones), transmisión, exportaciones y la comercialización de la energía a través de las distribuidoras.

■ **TABLA Nro. 3: Balance de energía eléctrica multianual, período 2013-2022**

CONCEPTO	AÑO	Unidad	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Generada e Importada para Servicio Público		GWh	20.575,58	21.699,48	22.855,16	23.254,63	23.506,56	24.442,98	26.953,92	26.171,82	26.850,32	27.797,79
Autoconsumos en Generación para Servicio Público ⁽¹⁾		GWh	417,04	528,30	521,85	455,60	383,08	414,48	380,22	316,74	323,37	432,03
Energía Entregada para Servicio Público ⁽²⁾		GWh	20.158,54	21.171,18	22.333,31	22.799,03	23.123,48	24.028,49	26.573,70	25.855,09	26.526,95	27.365,76
Energía Entregada para Demanda No Regulada ⁽³⁾		GWh	329,07	378,87	387,76	453,30	775,05	1.050,42	1.427,07	1.462,19	1.639,69	1.757,61
Total Energía Entregada para Demanda Regulada y No Regulada		GWh	20.487,61	21.550,05	22.721,08	23.252,33	23.898,53	25.078,91	28.000,77	27.317,28	28.166,64	29.123,37
Pérdidas de Energía en Transmisión ⁽⁴⁾		GWh	920,88	575,16	679,80	808,24	898,33	1.077,51	1.293,13	1.260,28	1.191,73	1.292,73
		%	4,49	2,67	2,99	3,48	3,76	4,30	4,62	4,61	4,23	4,44
Total Energía Disponible para Demanda Regulada y No Regulada		GWh	19.566,73	20.974,89	22.041,28	22.444,08	23.000,20	24.001,40	26.707,65	26.057,00	26.974,91	27.830,63
Energía Exportada a Colombia y Perú		GWh	28,98	47,24	46,17	401,80	211,80	255,66	1.826,64	1.340,63	524,13	192,14
Energía Disponible en Sistemas de Distribución		GWh	19.537,75	20.927,65	21.995,11	22.042,28	22.788,39	23.745,74	24.881,01	24.716,37	26.450,78	27.638,49
Demanda Regulada y No Regulada ⁽⁵⁾		GWh	17.072,49	18.337,56	19.330,74	19.351,34	20.170,27	21.023,40	21.843,51	21.513,07	22.997,92	23.975,90
Pérdidas de Energía en Distribución		GWh	2.465,26	2.590,09	2.664,37	2.690,94	2.618,13	2.705,29	2.985,31	3.160,31	3.452,87	3.662,60
		%	12,62	12,38	12,11	12,21	11,49	11,39	12,00	12,79	13,05	13,25
Demanda Máxima en Bornes de Generación (solo SNI) ⁽⁶⁾		GW	3,33	3,50	3,67	3,65	3,75	3,93	3,95	4,09	4,21	4,39
Demanda Máxima en Subestaciones Principales (solo SNI)		GW	3,24	3,44	3,57	3,60	3,67	3,83	3,94	4,09	4,10	4,22

NOTAS

- (1) Es la energía utilizada por las empresas generadoras, autogeneradoras y distribuidoras con generación, para los procesos de generación de energía eléctrica.
- (2) Es la energía entregada para abastecer la demanda regulada. La demanda regulada es la demanda de potencia y consumo de energía de los usuarios finales, incluyendo el consumo del alumbrado público general.
- (3) La demanda no regulada corresponde a la demanda de potencia y a los consumos de energía de los grandes consumidores y de los consumos propios de autogeneradores.
- (4) Considera todo el transporte de energía a nivel nacional. Incluye aquella que no es transportada por el Sistema Nacional de Transmisión (SNT).
- (5) Consumo de energía de consumidores regulados y no regulados. Incluye también la energía de consumidores de otros países servidos mediante redes de distribución.
- (6) La demanda máxima en 2022 en bornes de generación del SNI, se produjo el 07 de abril.

1.2.2 BNEE anual, 2022

A continuación se presenta la siguiente información relevante del 2022:



Potencia nominal en generación.

Esta se presenta por tipo de energía, renovable (5.425,72 MW) y no renovable (3.438,65 MW), equivalente al 61,21 % y 38,79 %, respectivamente. Las centrales hidráulicas son las que más destacaron con 5.191,30 MW, que representó el 58,56 % del total de la potencia nominal en generación.



Potencia efectiva en generación.

También está segmentada por tipo de energía, renovable (5.372,40 MW) y no renovable (2.847,16 MW) con una equivalencia del 65,36 % y 34,64 %, respectivamente. Predominaron las centrales hidráulicas, con 5.151,31 MW, que representan el 62,67 % del total de la potencia efectiva en generación.



Producción de energía e importaciones.

La producción nacional de energía más las importaciones, alcanzaron un valor total de 33.474,13 GWh. De esta cantidad, 25.123,93 GWh (75,05 %) se generaron con fuentes renovables de energía; 7.884,37 GWh (23,55 %) se produjeron a partir de fuentes no renovables; y, 465,83 GWh (1,39 %) se importaron desde Colombia y Perú. Cabe señalar que la generación de energía eléctrica en base al recurso hídrico fue la más representativa, con 24.635,16 GWh, equivalente al 73,59 % de la producción total de energía e importaciones.



Producción e importaciones SNI.

La producción total de electricidad e importaciones para el SNI fue 29.328,83 GWh. La desagregación por tipo de energía es la siguiente: renovable con 25.105,23 GWh (85,60 %) y no renovable con 3.757,77 GWh (12,81 %). Por otra parte, la importación alcanzó los 465,83 GWh que representan el 1,59 %. El mayor aporte de energía corresponde a la producida a partir de fuentes renovables, especialmente de la generación hidráulica (24.624,39 GWh) que representó el 83,96 % de la producción total de energía e importaciones para el SNI.



Energía entregada para servicio público.

Es la energía puesta a disposición de los consumidores finales a través del Sistema Nacional de Transmisión (SNT) y de los distintos sistemas de distribución. La energía total entregada para servicio público fue 27.365,76 GWh. De esta cantidad, 23.342,83 GWh (85,30 %) corresponden a energía renovable; 3.557,62 GWh (13,00 %) a energía no renovable; y, 465,83 GWh (1,70 %) a la obtenida por importación.



Energía entregada para demanda regulada y no regulada.

Es la energía entregada al SNT y a los distintos sistemas de distribución para abastecer la demanda regulada (servicio público) y la no regulada (grandes consumidores y consumos propios de autogeneradores). Su valor fue 29.123,37 GWh. Cabe señalar que parte de esta energía sirve a consumidores que se encuentran conectados directamente al SNT; y, parte se pierde en la etapa de transmisión, lo que corresponde a las pérdidas de energía en transmisión, cuyo valor fue 1.292,73 GWh (4,44 %).



Energía disponible para demanda regulada y no regulada.

Los sistemas de distribución registraron una energía disponible de 27.638,49 GWh; si a este valor se suman los 192,14 GWh correspondientes a las exportaciones de energía realizadas a través de las interconexiones con Colombia y Perú, totalizan una energía disponible de 27.830,63 GWh. De la energía disponible en los sistemas de distribución (27.638,49 GWh), el 86,75 % (23.975,90 GWh) correspondió a la demanda regulada, demanda no regulada y otras ventas (energía entregada a usuarios ubicados en las fronteras de países vecinos, servidos mediante redes de distribución); y, el 13,25 % (3.662,60 GWh) a las pérdidas de energía en distribución. Las pérdidas técnicas alcanzaron un valor de 1.720,55 GWh (6,23 %), mientras que las pérdidas no técnicas fueron 1.942,05 GWh (7,03 %).



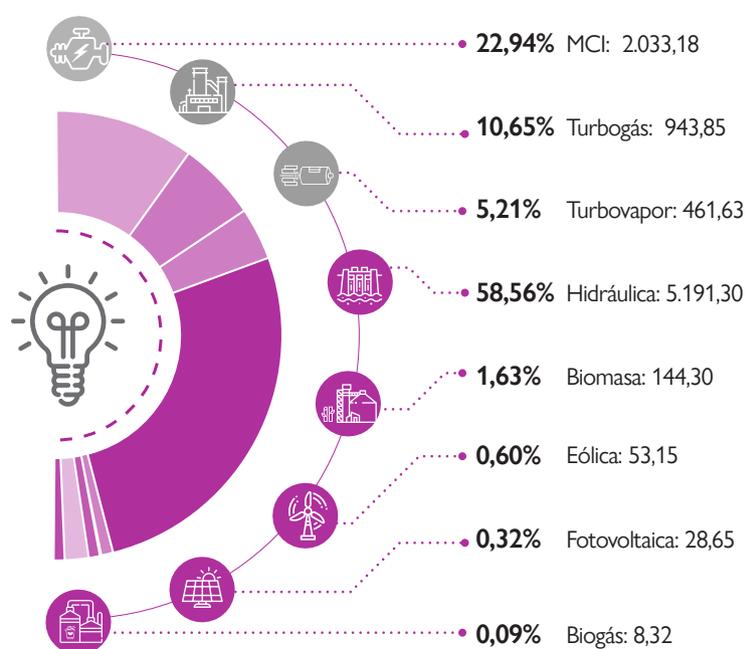
Energía facturada por servicio eléctrico.

De la energía total facturada por servicio eléctrico (23.891,14 GWh), la demanda regulada representó el 92,64 % (22.132,19 GWh). Con respecto a los valores facturados y recaudados, la facturación alcanzó un monto de 2.047,08 MUSD (demanda regulada, no regulada y otras ventas), mientras que el valor recaudado fue 2.023,90 MUSD (incluyéndose en la recaudación los montos facturados por concepto de subsidios, los cuales deben ser reconocidos por el Ministerio de Economía y Finanzas), obteniéndose un indicador de recaudación de 98,87 %.

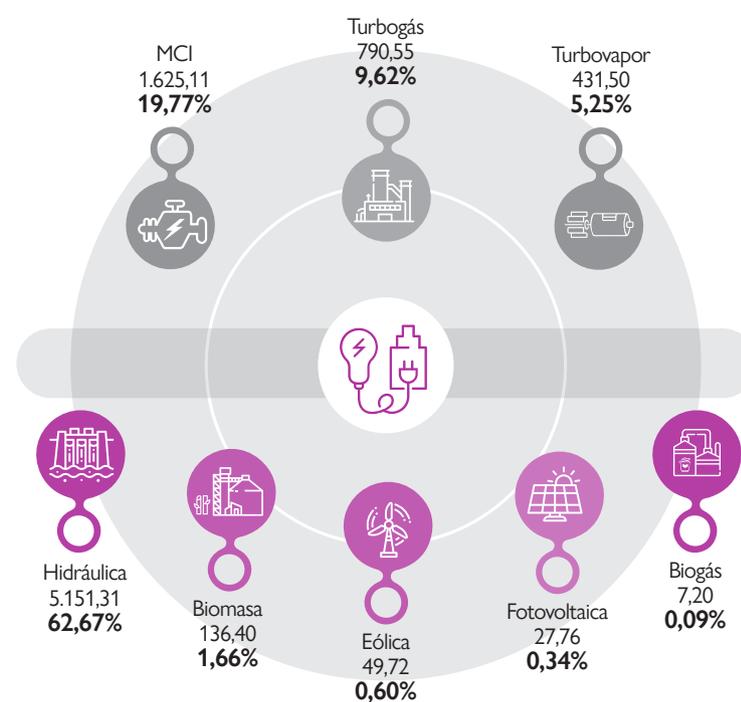
■ **TABLA Nro 4: Balance nacional de energía eléctrica (1/3)**

Energía Eléctrica	Potencia Instalada en Generación				Producción e Importaciones				Entregada a Servicio Público	
	Potencia Nominal		Potencia Efectiva		Total		Solo SNI		GWh	%
	MW	%	MW	%	GWh	%	GWh	%		
Nacional (Renovable + No Renovable)	8.864,37	100,00%	8.219,55	100,00%	33.474,13	100,00%	29.328,83	100,00%	27.365,76	100,00%
Renovable	5.425,72	61,21%	5.372,40	65,36%	25.123,93	75,05%	25.105,23	85,60%	23.342,83	85,30%
Hidráulica 	5.191,30	58,56%	5.151,31	62,67%	24.635,16	73,59%	24.624,39	83,96%	23.058,85	84,26%
Eólica 	53,15	0,60%	49,72	0,60%	60,60	0,18%	57,89	0,20%	59,55	0,22%
Fotovoltaica 	28,65	0,32%	27,76	0,34%	38,50	0,12%	33,28	0,11%	37,41	0,14%
Biomasa 	144,30	1,63%	136,40	1,66%	348,08	1,04%	348,08	1,19%	145,54	0,53%
Biogás 	8,32	0,09%	7,20	0,09%	41,59	0,12%	41,59	0,14%	41,48	0,15%
No Renovable	3.438,65	38,79%	2.847,16	34,64%	7.884,37	23,55%	3.757,77	12,81%	3.557,62	13,00%
MCI 	2.033,18	22,94%	1.625,11	19,77%	5.366,38	16,03%	1.557,76	5,31%	1.489,79	5,44%
Turbogás 	943,85	10,65%	790,55	9,62%	1.021,54	3,05%	703,56	2,40%	685,29	2,50%
Turbovapor 	461,63	5,21%	431,50	5,25%	1.496,46	4,47%	1.496,45	5,10%	1.382,55	5,05%
Importación	650,00	100,00%	635,00	100,00%	465,83	1,39%	465,83	1,59%	465,83	1,70%
Colombia 	540,00	83,08%	525,00	82,68%	465,30	1,39%	465,30	1,59%	465,30	1,70%
Perú 	110,00	16,92%	110,00	17,32%	0,53	0,00%	0,53	0,00%	0,53	0,00%

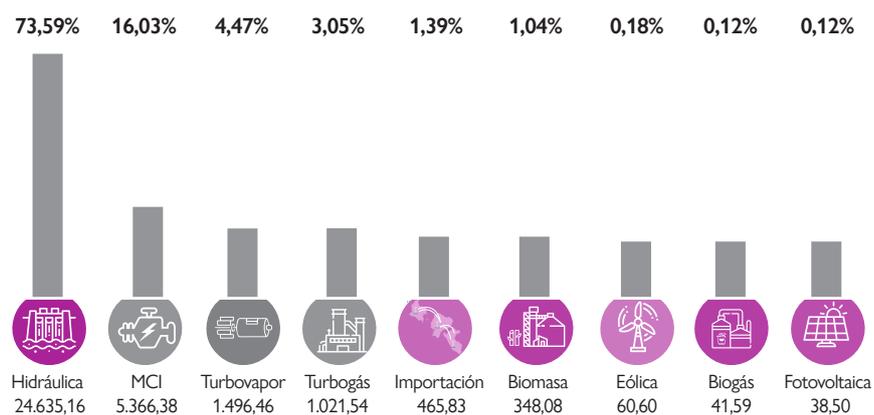
● **FIGURA Nro. 2: Potencia nominal (MW)**



● **FIGURA Nro. 3: Potencia efectiva (MW)**



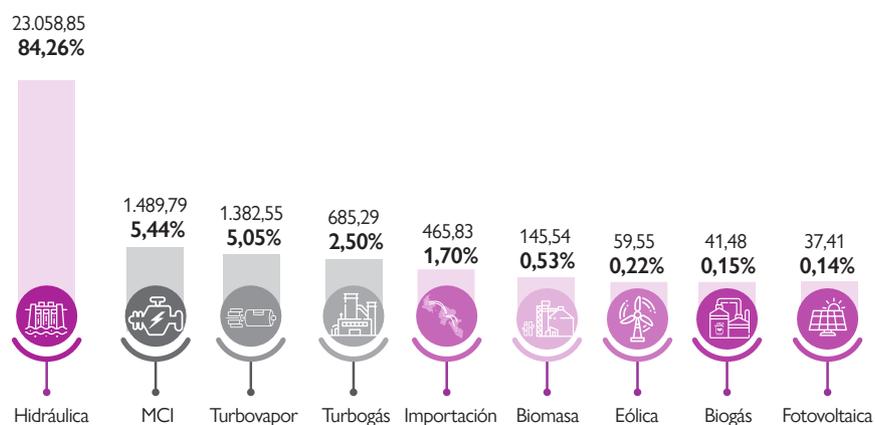
● FIGURA Nro. 4: Producción de energía e importaciones (GWh)



● FIGURA Nro. 5: Producción de energía e importaciones SNI (GWh)



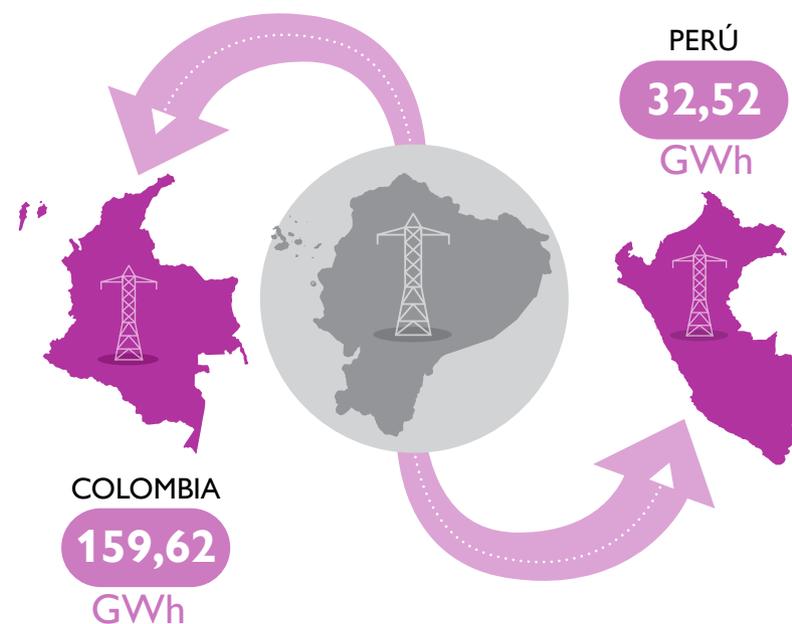
● FIGURA Nro. 6: Energía entregada para servicio público (GWh)



■ TABLA Nro. 4: Balance nacional de energía eléctrica (2/3)

Energía Entregada para Servicio Eléctrico	GWh	%
Energía Entregada para Servicio Eléctrico	29.123,37	100,00%
Demanda Regulada	27.365,76	93,96%
Demanda No Regulada	1.757,61	6,04%
Pérdidas en Transmisión	1.292,73	4,44%
Energía Disponible para Servicio Eléctrico	27.830,63	95,56%
Exportación	192,14	100,00%
Colombia	159,62	83,07%
Perú	32,52	16,93%
Disponibles Sistemas de Distribución	27.638,49	100,00%
Consumo Total Energía Eléctrica	23.975,90	86,75%
Pérdidas en Distribución	3.662,60	13,25%
Técnicas	1.720,55	6,23%
No Técnicas	1.942,05	7,03%

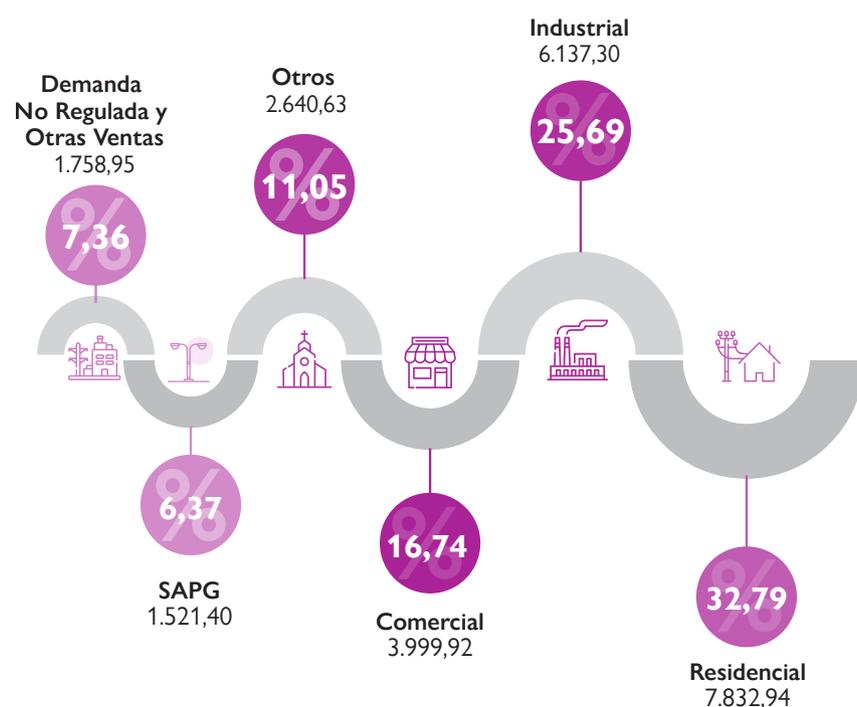
● FIGURA Nro. 7: Energía exportada (GWh)



■ **TABLA Nro. 4: Balance nacional de energía eléctrica (3/3)**

Energía Facturada por Servicio Eléctrico	GWh	%
	23.891,14	100,00
Demanda Regulada	22.132,19	92,64%
Residencial 	7.832,94	32,79%
Industrial 	6.137,30	25,69%
Comercial 	3.999,92	16,74%
Otros 	2.640,63	11,05%
SAPG 	1.521,40	6,37%
Demanda No Regulada y Otras Ventas	1.758,95	7,36%

Valores Facturados y Recaudados	MUSD	%
Facturación por Servicio Eléctrico	2.047,08	
Recaudación por Servicio Eléctrico	2.023,90	98,87%

● **FIGURA Nro. 8: Consumo de energía (GWh)**

1.3 Balance de energía del sistema eléctrico de distribución

El balance de energía eléctrica en el sistema de distribución, corresponde a la energía que recibe el sistema de cada una de las empresas distribuidoras en relación a la energía entregada a los consumidores finales.

De esta forma se determinan las pérdidas en distribución como la diferencia entre la energía recibida por el sistema de distribución y la registrada en los equipos de medición (entregada) de los consumidores finales.

En la tabla Nro. 5 se presenta el balance del sistema eléctrico de distribución para el periodo 2013-2022.

■ **TABLA Nro. 5: Balance de energía en el sistema de distribución, periodo 2013-2022**

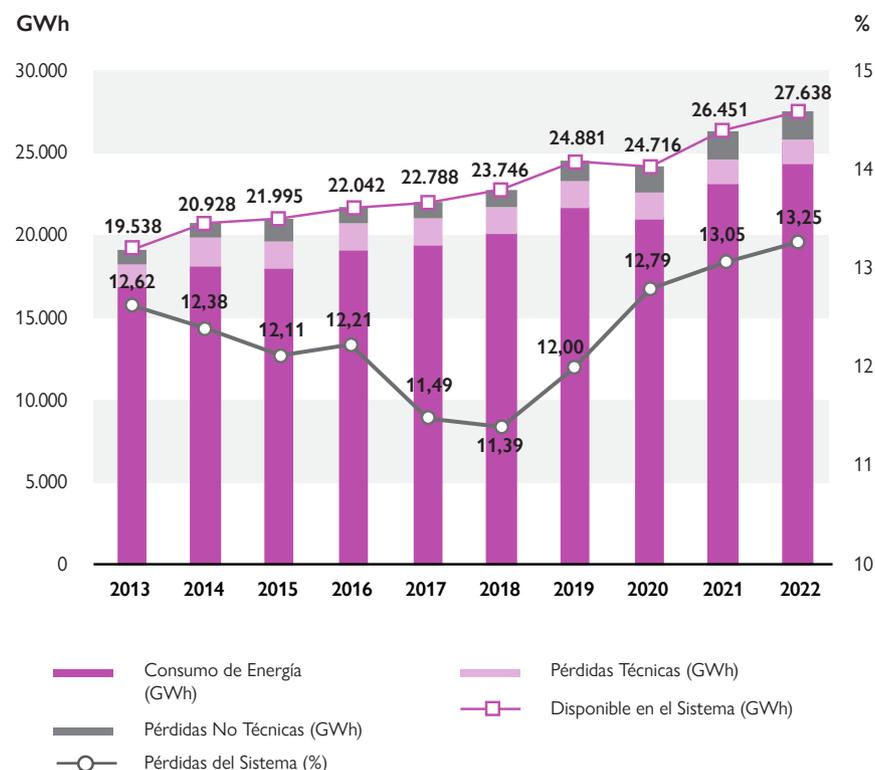
Año	Disponible en el Sistema (GWh)	Consumo de Energía (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)
2013	19.537,75	17.072,49	2.465,26	1.641,35	823,91	12,62
2014	20.927,65	18.337,56	2.590,09	1.738,73	851,37	12,38
2015	21.995,11	19.330,74	2.664,37	1.801,78	862,59	12,11
2016	22.042,28	19.351,34	2.690,94	1.786,48	904,46	12,21
2017	22.788,39	20.170,27	2.618,13	1.664,54	953,59	11,49
2018	23.745,74	21.040,45	2.705,29	1.668,58	1.036,71	11,39
2019	24.881,01	21.895,70	2.985,31	1.737,67	1.247,65	12,00
2020	24.716,37	21.556,06	3.160,31	1.698,45	1.461,86	12,79
2021	26.450,78	22.997,92	3.452,87	1.726,35	1.726,52	13,05
2022	27.638,49	23.975,90	3.662,60	1.720,55	1.942,05	13,25

Para el 2013, de la energía disponible en el sistema de distribución, 19.537,75 GWh, el 87,38 % (17.072,49 GWh) correspondió al consumo de energía, por lo que el 12,62% (2.465,26 GWh) correspondió a las pérdidas en el sistema.

En el 2022, de los 27.638,49 GWh disponibles en el sistema de distribución, el 86,75 % (23.975,90 GWh) correspondió al consumo de energía, mientras que el 13,25 % (3.662,60 GWh) correspondió a las pérdidas en el sistema.

De la información registrada en el 2022 contrastada con el 2013, se aprecia que la energía disponible en los sistemas de distribución aumentó en 8.100,75 GWh (41,46 % de incremento). El consumo de energía registró un incremento de 6.903,41 GWh (crecimiento del 40,44 %). Por su parte, las pérdidas del sistema se incrementaron en un valor de 1.197,34 GWh.

● **FIGURA Nro. 9: Balance de energía en el sistema eléctrico de distribución, periodo 2013- 2022 (GWh)**



En la tabla Nro. 6 se presenta el balance de energía para cada una de las empresas distribuidoras correspondiente al 2022.

■ **TABLA Nro. 6: Balance de energía en los sistemas de distribución, 2022**

Distribuidora	Disponible en el Sistema (GWh)	Consumo de Energía (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Demanda Máxima (MW)	Factor de Carga (%)
CNEL-Guayaquil	5.871,20	5.004,29	866,91	358,33	508,58	14,77	1.031,27	64,99
CNEL-Guayas Los Ríos	3.105,99	2.603,24	502,75	212,11	290,64	16,19	502,92	70,50
CNEL-Manabí	2.134,45	1.599,28	535,17	183,80	351,37	25,07	339,02	71,87
CNEL-EI Oro	1.529,57	1.265,55	264,02	140,74	123,28	17,26	237,15	73,63
CNEL-Milagro	1.252,37	1.088,47	163,90	65,95	97,96	13,09	212,78	67,19
CNEL-Sta. Elena	955,77	795,75	160,03	56,12	103,91	16,74	163,36	66,79
CNEL-Sto. Domingo	887,34	774,49	112,85	69,68	43,17	12,72	140,43	72,13
CNEL-Sucumbios	853,88	779,94	73,94	32,87	41,07	8,66	129,80	75,10
CNEL-Esmeraldas	686,62	505,91	180,71	49,71	131,00	26,32	109,95	71,29
CNEL-Los Ríos	533,29	411,66	121,62	29,21	92,41	22,81	91,52	66,52
CNEL-Bolívar	101,96	90,46	11,49	10,86	0,63	11,27	19,80	58,77
Total CNEL EP	17.912,45	14.919,05	2.993,40	1.209,39	1.784,01	16,71	2.978,00	68,66
E.E. Quito	4.598,65	4.288,59	310,07	223,27	86,80	6,74	707,93	74,15
E.E. Centro Sur	1.268,77	1.184,69	84,08	76,89	7,19	6,63	205,87	70,35
E.E. Sur	1.076,12	1.036,65	39,46	36,41	3,06	3,67	167,02	73,55
E.E. Ambato	761,84	720,63	41,21	40,38	0,82	5,41	133,27	65,26
E.E. Norte	734,60	645,63	88,97	49,95	39,02	12,11	119,16	70,37
E.E. Cotopaxi	665,08	605,44	59,64	48,32	11,31	8,97	111,43	68,13
E.E. Riobamba	462,27	427,45	34,82	26,46	8,36	7,53	78,07	67,60
E.E. Azogues	99,98	95,16	4,82	4,79	0,03	4,82	19,81	57,60
E.E. Galápagos	58,73	52,60	6,13	4,69	1,44	10,44	11,07	60,56
Total Empresas Eléctricas	9.726,05	9.056,85	669,20	511,16	158,04	6,88	1.553,64	71,46
Total general	27.638,49	23.975,90	3.662,60	1.720,55	1.942,05	13,25	4.531,64	69,62

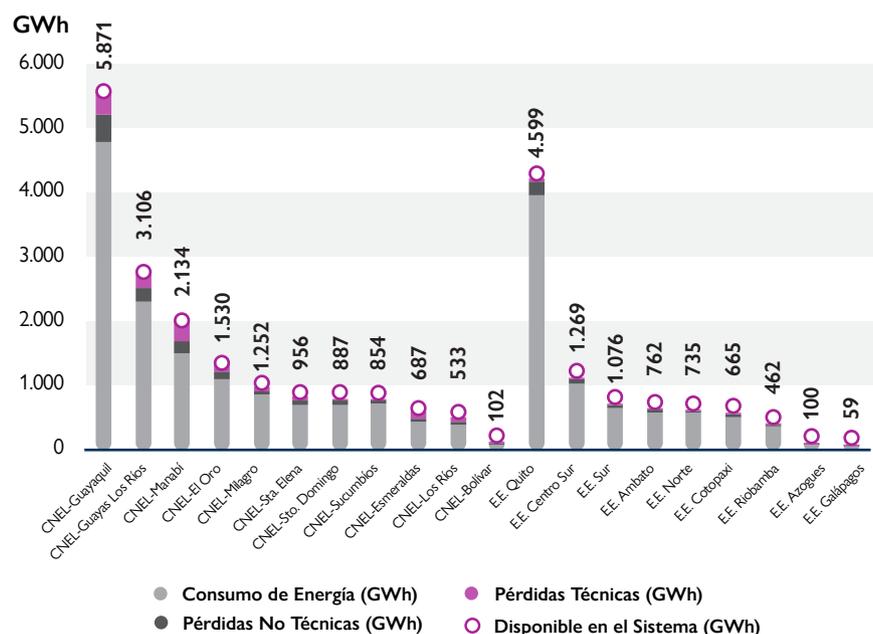
Los valores de demanda de la tabla Nro. 6, corresponden a los máximos registrados por cada empresa distribuidora en el año 2022.

El valor total, 4,53 GW, corresponde a la demanda máxima no coincidente del sistema de distribución.

La energía disponible en los sistemas de distribución, a nivel nacional, en 2022 fue 27.638,49 GWh. De esta cantidad, CNEL EP demandó 17.912,45 GWh (64,81 %) y el grupo de empresas eléctricas 9.726,05 GWh (35,19 %).

Las pérdidas totales del sistema fueron 3.662,60 GWh, de los cuales 2.993,40 GWh correspondieron a la CNEL EP y 669,20 GWh al grupo de empresas eléctricas.

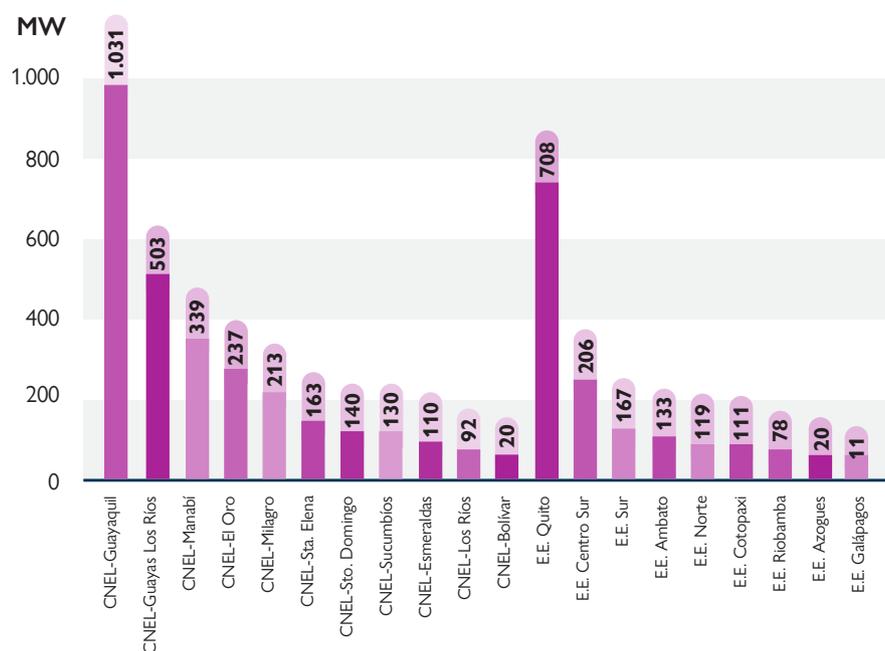
● **FIGURA Nro. 10: Balance de energía en los sistemas de distribución, 2022**



En la figura Nro. 10 se aprecia que la energía correspondiente a las pérdidas de distribución, con respecto a la energía disponible, es bastante reducida. Mientras que la energía que ha sido entregada y facturada a consumidores finales representa la mayor cantidad.

En la figura Nro. 11 se presenta la demanda máxima anual registrada por cada empresa distribuidora en el 2022.

● **FIGURA Nro. 11: Demanda máxima anual por empresa distribuidora (MW)**



1.4 Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución

Las pérdidas de energía eléctrica que se presentan en los sistemas de distribución se clasifican en técnicas y no técnicas.

Las pérdidas técnicas se producen por los efectos físicos ocasionados por la electricidad en los elementos y equipos del sistema (subestaciones, redes de medio voltaje, transformadores, redes secundarias, luminarias, acometidas y medidores); y, dependen de las características y topología de las redes de distribución.

Las pérdidas no técnicas se producen por causas administrativas y comerciales, tales como: incorrecta facturación y gestión deficiente; equipos de medición en mal estado o alterados; y, por fraude, debido a conexiones ilegales por parte de los usuarios.

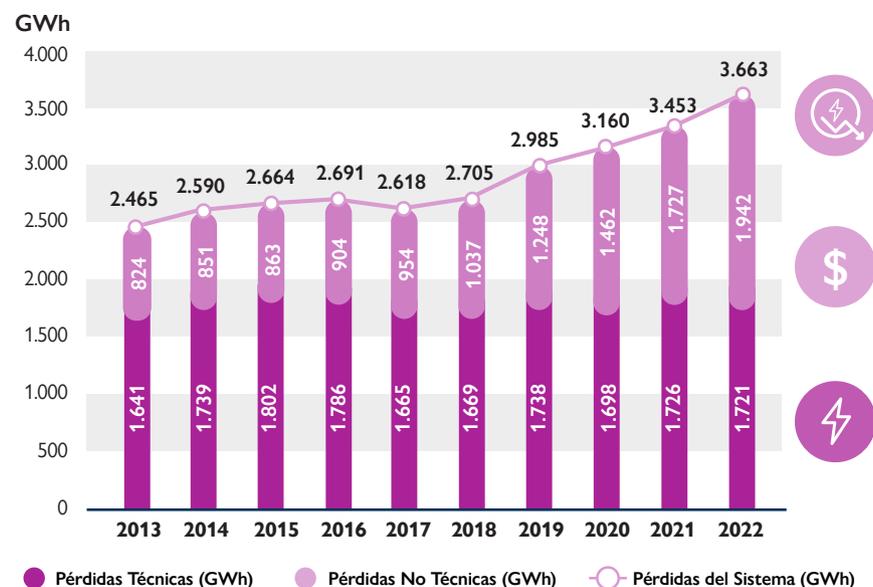
En la tabla Nro. 7 se presentan las pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución para el periodo 2013-2022.

■ **TABLA Nro. 7: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2013- 2022**

Año	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas (%)
2013	2.465,26	1.641,35	823,91	12,62	8,40	4,22
2014	2.590,09	1.738,73	851,37	12,38	8,31	4,07
2015	2.664,37	1.801,78	862,59	12,11	8,19	3,92
2016	2.690,94	1.786,48	904,46	12,21	8,10	4,10
2017	2.618,13	1.664,54	953,59	11,49	7,30	4,18
2018	2.705,29	1.668,58	1.036,71	11,39	7,03	4,37
2019	2.985,31	1.737,67	1.247,65	12,00	6,98	5,01
2020	3.160,31	1.698,45	1.461,86	12,79	6,87	5,91
2021	3.452,87	1.726,35	1.726,52	13,05	6,53	6,53
2022	3.662,60	1.720,55	1.942,05	13,25	6,23	7,03

En el 2022, las pérdidas de energía de los sistemas de distribución fueron de 3.662,60 GWh, lo que implica un incremento de 1.197,34 GWh en comparación con las registradas en el 2013 (2.465,26 GWh).

● **FIGURA Nro. 12: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2013-2022 (GWh)**



En la figura Nro. 12 se aprecia el incremento que han tenido las pérdidas no técnicas del sistema, pues en el 2022, su valor fue 1.942,05 GWh, superior en 1.118,13 GWh respecto a las registradas en el 2013 (823,91 GWh).

Con respecto a las pérdidas porcentuales, en el 2022, éstas tuvieron un valor de 13,25%, lo que significa un incremento de 0,63 puntos porcentuales con respecto al 2013 (12,62 %).

● **FIGURA Nro. 13: Pérdidas porcentuales de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2013 - 2022 (%)**



En la figura Nro. 13 se observa la disminución que ha tenido el porcentaje de pérdidas técnicas del sistema, pues en el 2022 su valor fue 6,23 %, es decir, 2,17 puntos porcentuales menos que el registrado en el 2013 (8,40%).

En la tabla Nro. 8 se presentan los valores de pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución correspondientes al 2022.

■ **TABLA Nro. 8: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022**

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

Las pérdidas de energía eléctrica expresadas en GWh, muestran la cantidad de energía que se ha perdido, tanto técnica como no técnica, en los sistemas de distribución.

Mientras que las pérdidas porcentuales presentan una relación entre la energía perdida en el sistema y la disponible.

En la figura Nro. 14 se presentan las pérdidas de energía expresadas en GWh y en porcentaje que registraron las empresas distribuidoras en el 2022.

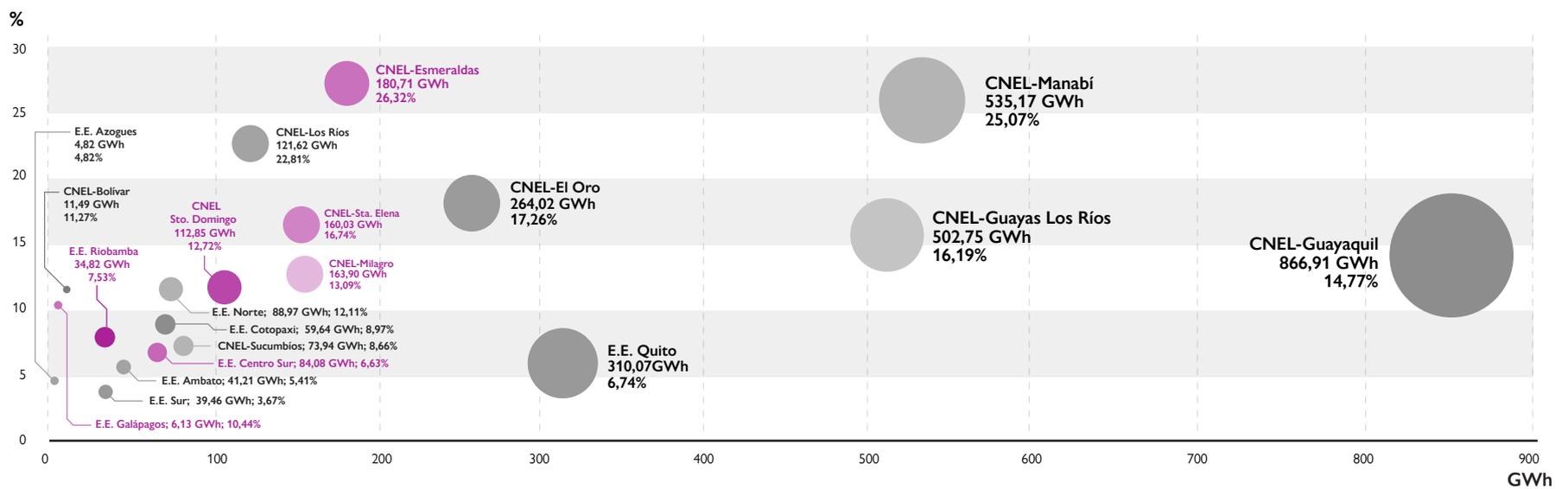
De la tabla Nro. 8 y la figura Nro. 14 se aprecia que la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil presentó un indicador de pérdidas porcentuales de

14,77 %, quinto más bajo de las Unidades de Negocio de CNEL EP, sin embargo, sus pérdidas en energía fueron 866,91 GWh, siendo estas las mayores pérdidas en energía registradas a nivel nacional.

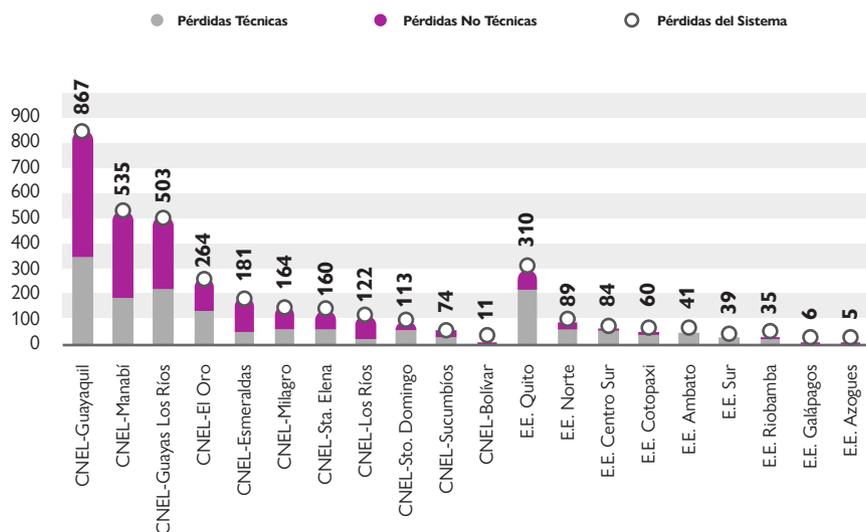
Por su parte, la E.E. Azogues es la distribuidora que menos pérdidas de energía presentó a nivel nacional con un valor de 4,82 GWh; porcentualmente, sus pérdidas fueron del 4,82 %.

En las figuras Nros. 15 y 16, se presentan las pérdidas de energía desagregadas en técnicas y no técnicas.

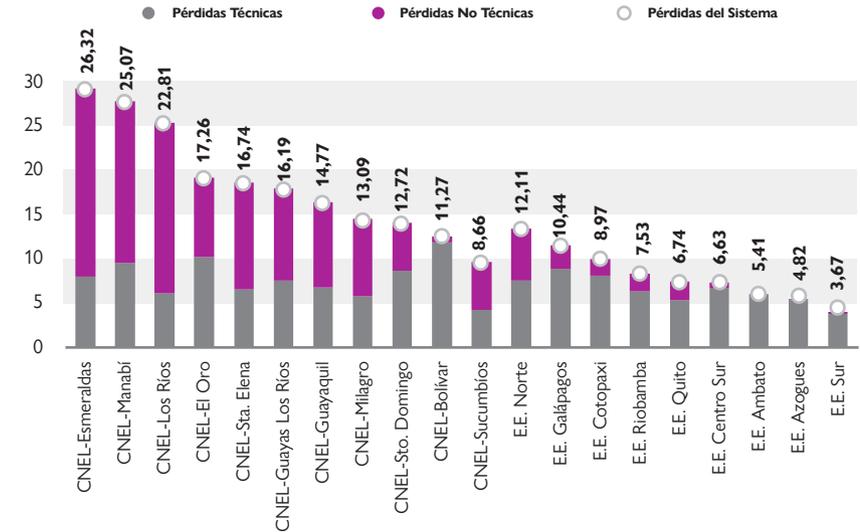
● FIGURA Nro. 14: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022



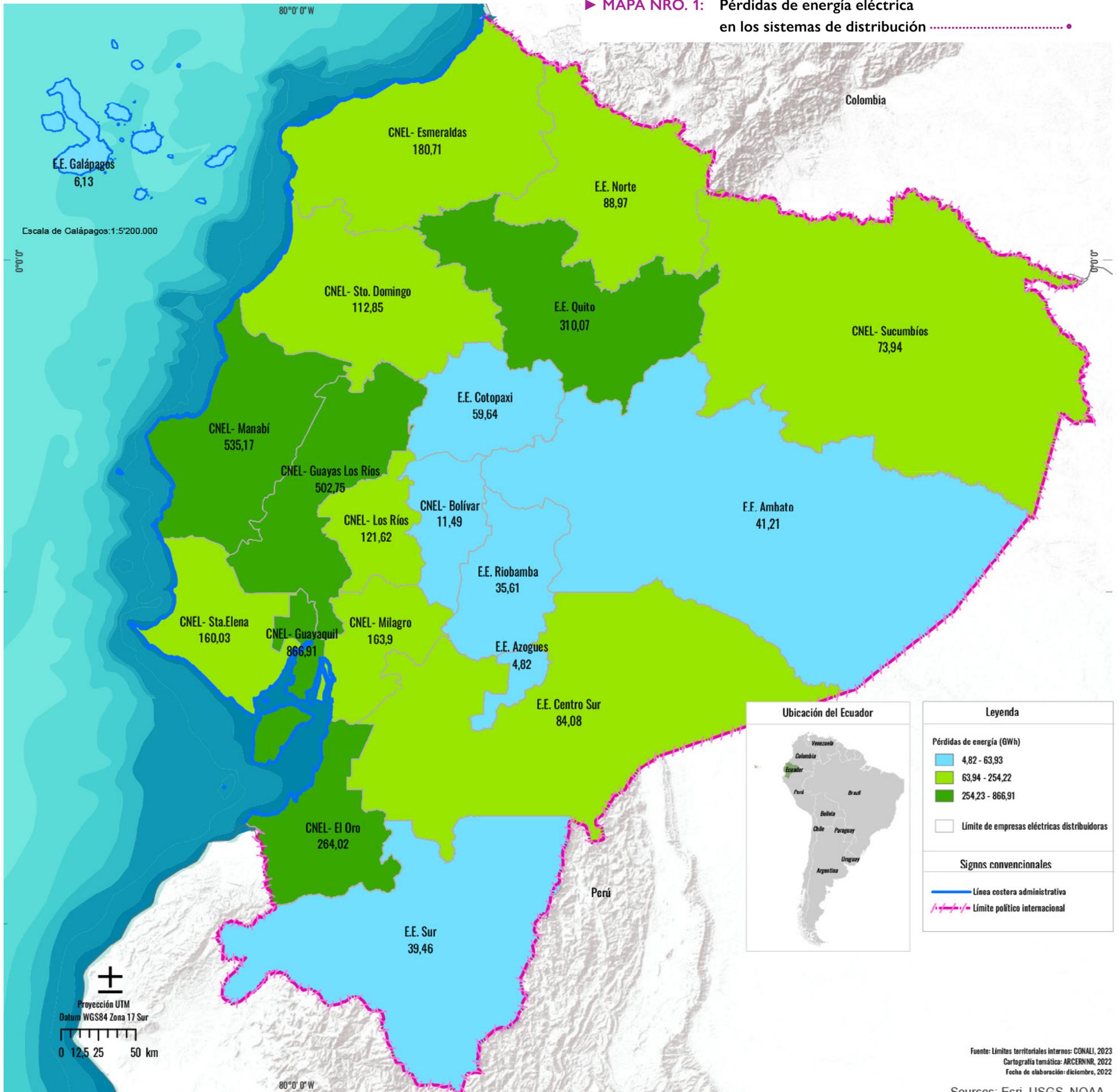
● FIGURA Nro. 15: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022 (GWh)



● FIGURA Nro. 16: Pérdidas porcentuales en los sistemas de distribución, 2022



▶ **MAPA NRO. 1:** Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución



Leyenda	
Pérdidas de energía (GWh)	
■	4,82 - 63,93
■	63,94 - 254,22
■	254,23 - 866,91
	Límite de empresas eléctricas distribuidoras
Signos convencionales	
—	Línea costera administrativa
- - -	Límite político internacional

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

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

Sources: Esri. USGS. NOAA

1.5 Consumo per cápita 2022

El cálculo del indicador de consumo per cápita anual a nivel nacional y provincial, utiliza el consumo de energía (SPEE y SAPG) de los consumidores regulados de las empresas distribuidoras y la población proyectada por el INEC para el 2022.

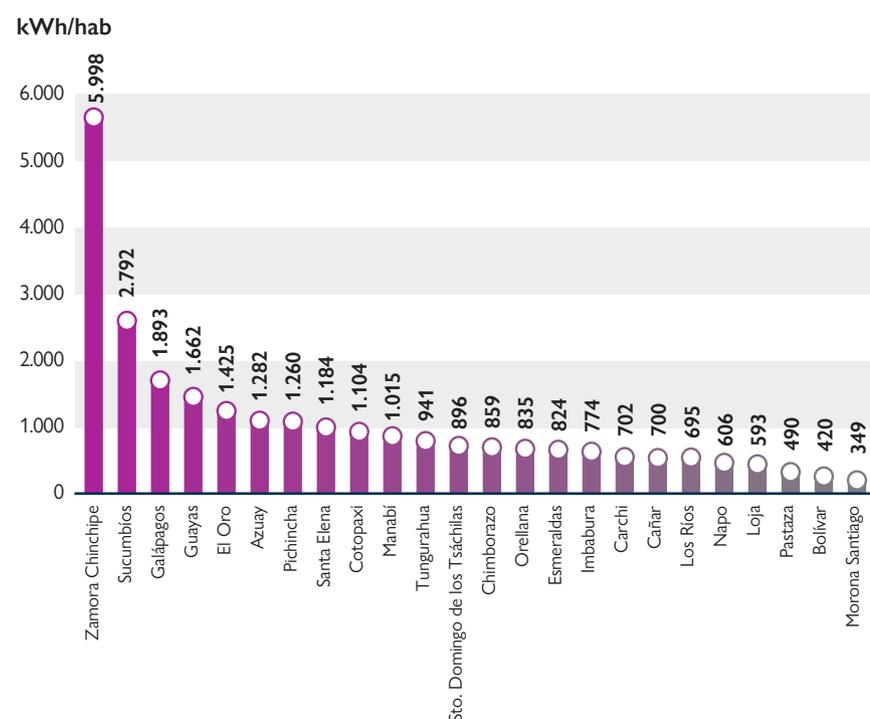
Estos datos revelan que el mayor consumo ocurrió en las provincias de Zamora Chinchipe y Sucumbíos. Estos consumos se encuentran sobre los 2.500 kWh/hab. Además, se establece que las provincias de menor consumo son: Pastaza, Bolívar y Morona Santiago, con consumos inferiores a los 500 kWh/hab.

■ TABLA Nro. 9: Consumo per cápita anual por provincia

Provincia	Consumo Per Cápita (kWh/hab) (1)
Zamora Chinchipe	5.997,91
Sucumbíos	2.791,86
Galápagos	1.892,59
Guayas	1.662,37
El Oro	1.424,53
Azuay	1.281,84
Pichincha	1.260,37
Santa Elena	1.183,69
Cotopaxi	1.104,31
Manabí	1.014,87
Tungurahua	940,85
Santo Domingo De Los Tsáchilas	895,74
Chimborazo	858,93
Orellana	835,28
Esmeraldas	824,41
Imbabura	773,83
Carchi	702,17
Cañar	700,33
Los Ríos	694,90
Napo	606,43
Loja	592,89
Pastaza	490,44
Bolívar	420,35
Morona Santiago	349,39
Total general	1.231,01

1 Para el cálculo del indicador se utilizó la proyección poblacional del Ecuador para el año 2022 proporcionada por el INEC, misma que es referencial, esto mientras se ejecuta el Censo de población y vivienda. Por tal motivo, se aclara que los valores aquí presentados pueden estar sujeto a cambios.

● FIGURA Nro. 17: Consumo per cápita anual por provincia (kWh/hab)



Zamora Chinchipe presenta el mayor consumo per cápita de energía eléctrica a nivel nacional, debido a que en esta provincia se atiende las cargas de las minas Fruta del Norte (Aurelian Ecuador S.A.) y Mirador (Ecuacorriente S.A.). Asimismo, Sucumbíos presenta el segundo mayor consumo per cápita de energía eléctrica a nivel nacional, debido a que en esta provincia la CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos sirve a la carga EP Petroecuador.

Las cargas antes mencionadas tienen un gran consumo de energía eléctrica, mientras que la densidad poblacional de las provincias de Zamora Chinchipe y Sucumbíos es relativamente baja en comparación a otras provincias del Ecuador, de ahí la razón por la que su consumo per cápita es elevado.



1.6 Consumo promedio de energía eléctrica por consumidor final

El consumo promedio mensual de energía eléctrica representa la cantidad de energía en kWh, que consume mensualmente un consumidor regulado de una distribuidora. No incluye el Servicio de Alumbrado Público General (SAPG).

En la tabla Nro. 10 se puede apreciar el consumo promedio mensual por consumidor, para el periodo 2013-2022.

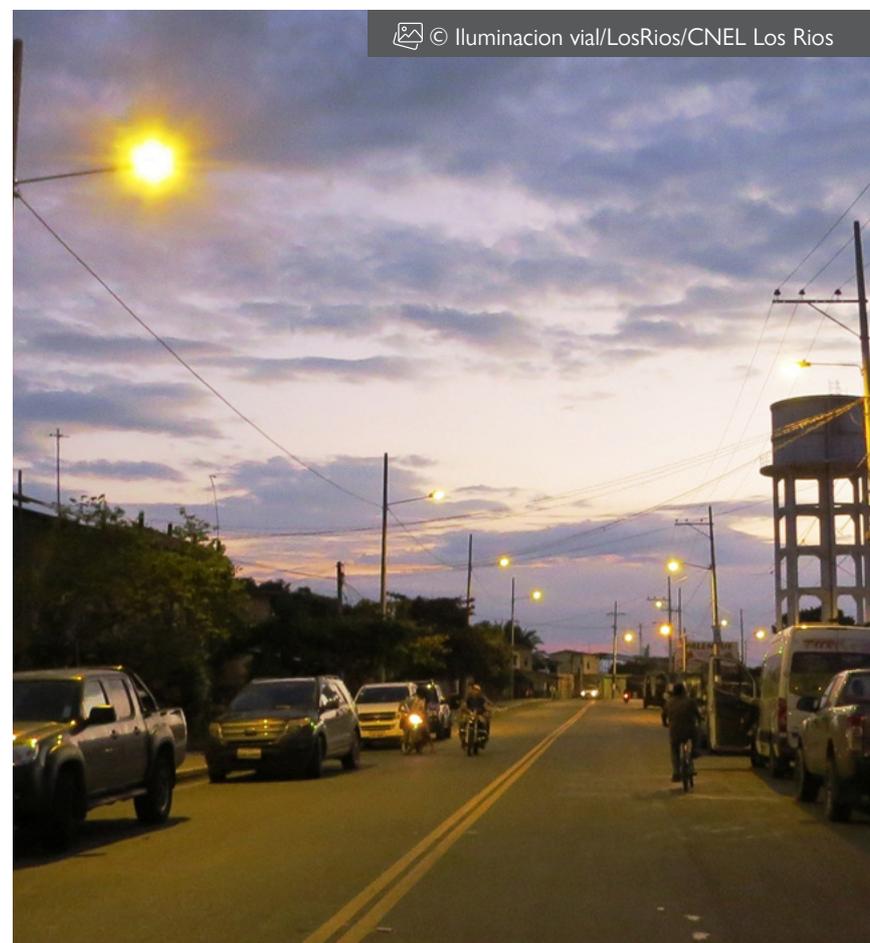
■ **TABLA Nro. 10: Consumo promedio mensual, periodo 2013-2022 (kWh/consumidor)**

Año	SPEE				Promedio Total
	Industrial	Otros	Comercial	Residencial	
2013	7.933,41	2.109,50	651,34	122,20	287,48
2014	8.566,79	2.095,40	691,75	128,79	300,64
2015	8.876,86	2.229,12	712,15	136,67	309,40
2016	8.934,26	2.252,05	680,48	136,61	300,72
2017	9.492,74	2.296,04	665,01	136,10	299,31
2018	9.904,69	2.490,97	656,36	135,26	301,40
2019	10.014,22	2.544,73	659,49	137,07	301,79
2020	9.739,14	2.416,88	575,68	141,42	289,54
2021	11.738,34	2.452,50	622,87	136,28	300,42
2022	13.040,66	2.695,04	658,16	132,22	308,68

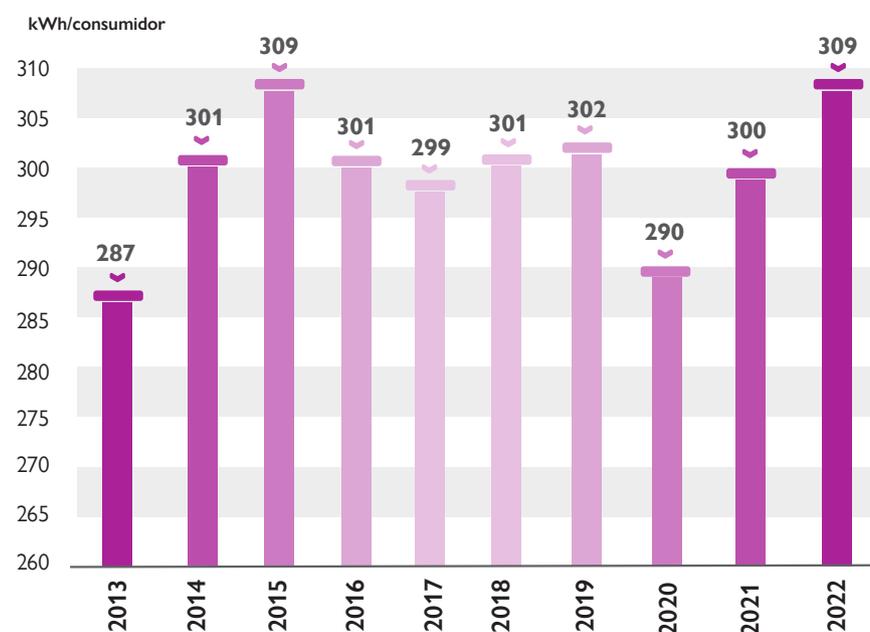
El consumo promedio mensual en el 2022 fue 308,68 kWh/consumidor, es decir, 21,20 kWh más por consumidor que el registrado en el 2013 (287,48 kWh/consumidor), lo que representó un incremento del 7,37 %.

En la tabla Nro. 10 se aprecia una disminución en el consumo promedio mensual en el 2020. Esto se debe principalmente a una disminución en el consumo de los consumidores industriales y comerciales, situación que se puede explicar por las declaratorias de estado de excepción por calamidad pública que se establecieron en todo el territorio nacional, por los casos de coronavirus confirmados y la declaratoria de pandemia de COVID-19 por parte de la Organización Mundial de la Salud.

Por este mismo motivo, y debido al confinamiento, se aprecia también que en el 2020, el sector residencial incrementó su consumo promedio mensual.



● **FIGURA Nro. 18: Consumo promedio mensual, periodo 2013-2022 (kWh/consumidor)**



En la tabla Nro. 11 se presenta el consumo promedio mensual por empresa distribuidora, correspondiente al 2022.

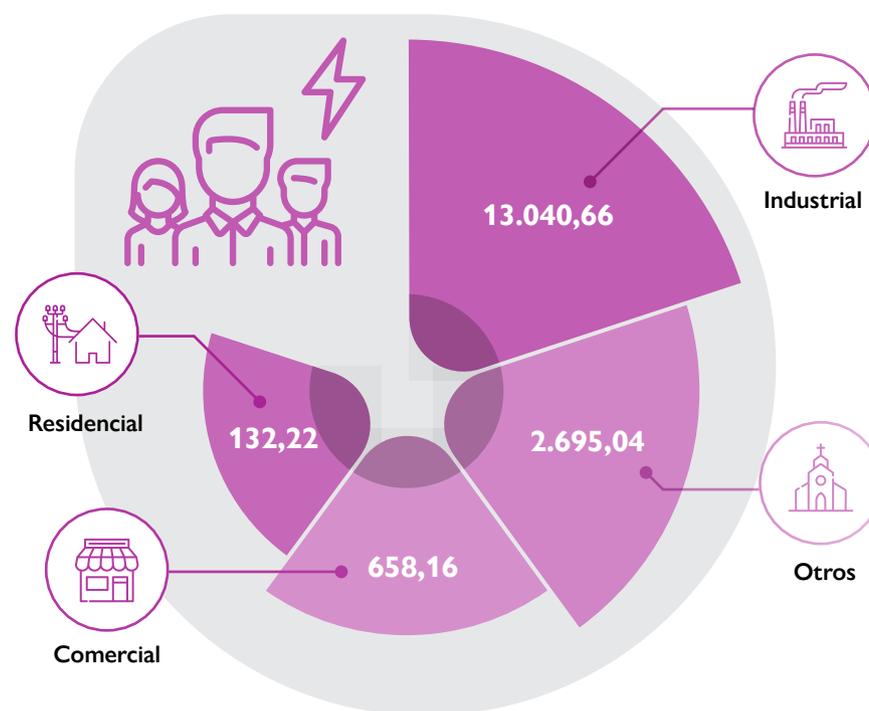
■ **TABLA Nro. 11: Consumo promedio mensual por empresa distribuidora, 2022 (kWh/consumidor)**.....●

Empresa	SPEE				Promedio Total
	Industrial	Otros	Comercial	Residencial	
CNEL-Sucumbios	83.545,66	1.803,54	542,04	125,34	576,06
CNEL-Guayaquil	49.865,11	7.562,11	1.171,76	208,60	516,67
CNEL-Guayas Los Rios	59.575,37	5.413,16	1.497,18	198,48	490,31
CNEL-Milagro	216.934,38	7.816,69	813,60	136,69	504,90
CNEL-Sta. Elena	57.304,57	8.202,29	1.013,66	138,43	418,71
CNEL-Manabí	38.486,50	4.719,71	1.157,78	155,35	339,15
CNEL-EI Oro	20.287,74	4.526,25	707,53	130,40	354,75
CNEL-Esmeraldas	26.150,72	3.213,07	648,84	130,11	284,83
CNEL-Los Rios	8.814,91	2.471,48	793,31	126,63	212,74
CNEL-Sto. Domingo	32.520,47	1.927,04	556,77	113,03	216,10
CNEL-Bolívar	431,57	445,83	321,90	64,15	86,27
Total CNEL EP	45.296,53	4.728,52	968,33	160,04	402,99
E.E. Galápagos	332,90	998,05	750,95	160,03	292,86
E.E. Cotopaxi	6.395,79	1.248,89	356,45	80,66	266,74
E.E. Quito	4.320,12	1.502,58	505,23	128,03	231,96
E.E. Sur	42.706,03	463,08	351,09	84,11	369,00
E.E. Centro Sur	5.076,33	898,25	410,53	93,24	190,35
E.E. Ambato	1.700,86	1.397,16	342,85	87,98	162,38
E.E. Norte	4.132,80	1.002,48	321,14	94,93	171,45
E.E. Riobamba	18.690,83	669,82	281,14	72,78	174,09
E.E. Azogues	416,21	657,79	359,70	75,88	107,44
Total Empresas Eléctricas	5.985,07	1.116,61	429,30	105,11	220,15
Total general	13.040,66	2.695,04	658,16	132,22	308,68

El valor del consumo promedio mensual para el 2022 (308,68 kWh/consumidor), corresponde a la relación entre el total de la energía facturada por el SPEE y el total de consumidores regulados a nivel nacional. El sector industrial es el de mayor consumo mensual con 13.040,66 kWh/consumidor, debido a que el número de consumidores es considerablemente menor.

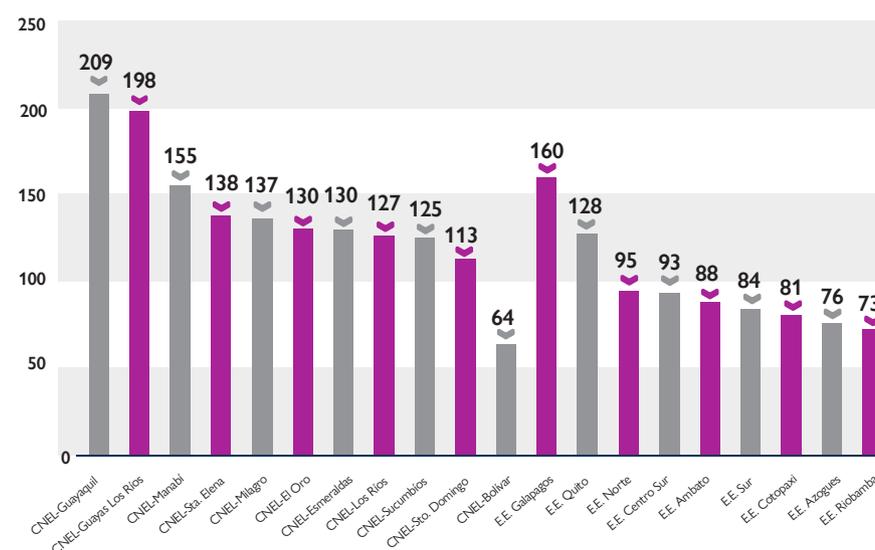
En la figura Nro. 19 se aprecia el consumo de energía eléctrica en un mes promedio durante el 2022.

● **FIGURA Nro. 19: Consumo promedio mensual de consumidores regulados por grupo de consumo, 2022 (kWh/consumidor)**.....●



En la figura Nro. 20 se presenta el consumo promedio mensual de los consumidores residenciales por empresa distribuidora.

● **FIGURA Nro. 20: Consumo promedio mensual de consumidores residenciales, 2022 (kWh/consumidor)**.....●



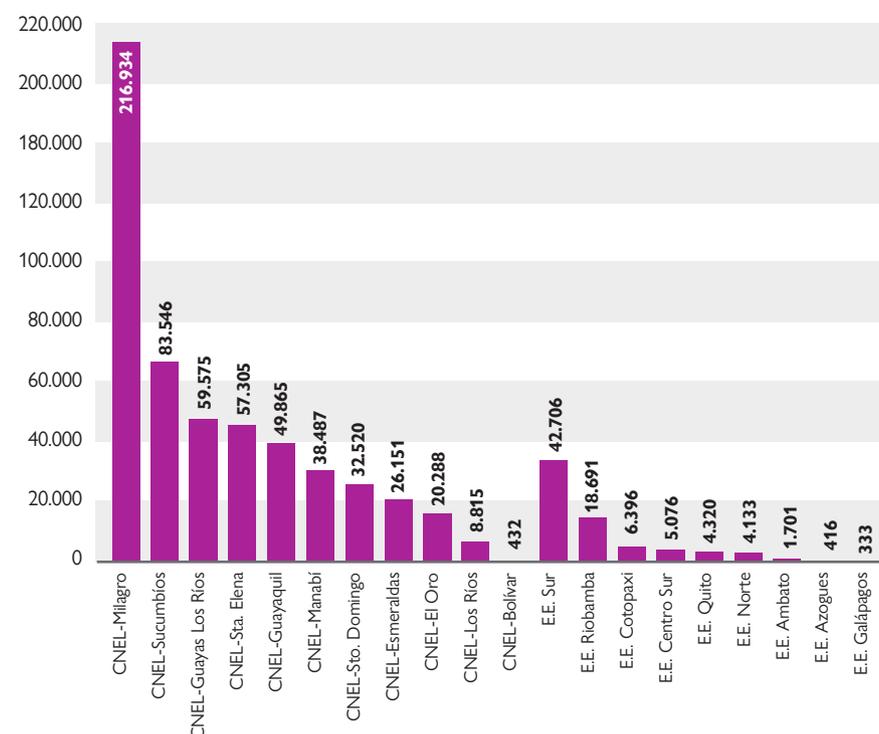
Con respecto a los consumidores residenciales en el 2022, en la CNEL EP, las Unidades de Negocio que tuvieron un mayor consumo promedio fueron: Guayaquil, Guayas Los Ríos y Manabí; su consumo promedio mensual fue mayor a 150 kWh/consumidor. Por su parte, la Unidad de Negocio Bolívar es la que menor consumo promedio presentó (64,15 kWh/consumidor).

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Galápagos y la E.E. Quito son las distribuidoras que mayor consumo promedio tuvieron (superior a 120 kWh/consumidor). La E.E. Riobamba es la que menor consumo promedio presentó (72,78 kWh/consumidor).

A nivel nacional el consumo promedio mensual de los consumidores residenciales fue de 132,22 kWh/consumidor.

En la figura Nro. 21 se presenta el consumo promedio mensual de los consumidores industriales por empresa distribuidora.

● FIGURA Nro. 21: Consumo promedio mensual de consumidores industriales, 2022 (kWh/consumidor)



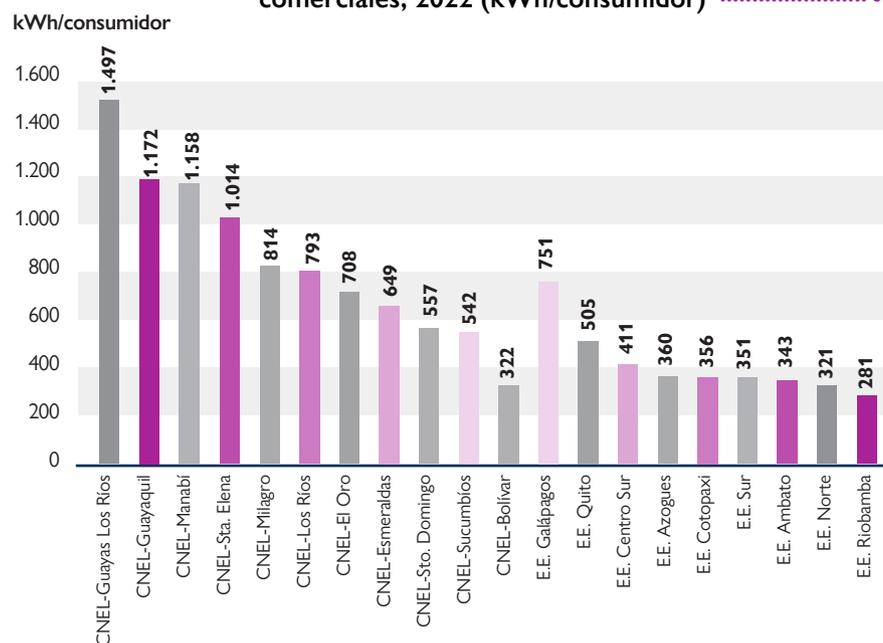
Con respecto a los consumidores industriales en el 2022, en la CNEL EP, las Unidades de Negocio que tuvieron un mayor consumo promedio fueron: Milagro y Sucumbíos, las cuales presentaron un consumo promedio superior a 80.000 kWh/consumidor. Por su parte, la Unidad de Negocio Bolívar es la que menor consumo promedio presentó (431,57 kWh/consumidor).

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Sur y la E.E. Riobamba son las distribuidoras que mayor consumo promedio tuvieron (superior a 18.000 kWh/consumidor). La E.E. Galápagos es la distribuidora que menor consumo promedio presentó (332,90 kWh/consumidor).

A nivel nacional se reporta un consumo promedio mensual de los consumidores industriales de 13.040,66 kWh/consumidor.

En la figura Nro. 22 se presenta el consumo promedio mensual de los consumidores comerciales por empresa distribuidora.

● FIGURA Nro. 22: Consumo promedio mensual de consumidores comerciales, 2022 (kWh/consumidor)



La información revela que las empresas de mayor consumo promedio en el 2022, en cuanto a consumidores comerciales, fueron las Unidades de Negocio de CNEL EP, específicamente: Guayas Los Ríos, Guayaquil, Manabí y Santa Elena; éstas registraron consumos promedios superiores a los 1.000 kWh/consumidor. La CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, es la que menor consumo promedio presentó (321,90 kWh/consumidor).

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Galápagos y la E.E. Quito son las distribuidoras que mayor consumo promedio registraron (superior a 500 kWh/ consumidor). La E.E. Riobamba es la distribuidora que menor consumo promedio presentó (281,14 kWh/consumidor).

A nivel nacional se estableció que el consumo promedio mensual de los consumidores comerciales fue 658,16 kWh/consumidor.

1.7 Cobertura de servicio eléctrico

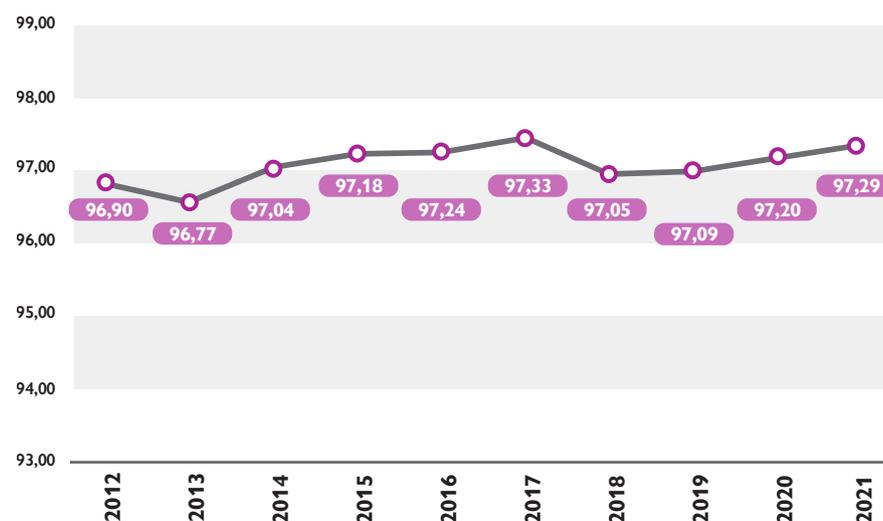
La tabla Nro. 12 muestra la evolución del indicador de cobertura de servicio eléctrico por provincia, región y a nivel nacional. En el 2012 la cobertura fue 96,90 %, la misma que se ha incrementado hasta alcanzar los 97,29 % en el 2021, a nivel nacional.

En el periodo 2012 – 2021, el incremento de la cobertura eléctrica en las regiones Sierra, Costa, Amazonía e Insular fue 0,79 %, -0,56 %, 5,36 % y -0,02 %, respectivamente.

■ **TABLA Nro. 12: Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia**

Regiones y Provincias	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Azuay	97,76%	98,15%	98,76%	98,79%	98,81%	98,83%	98,06%	98,30%	98,54%	98,97%
Bolívar	89,73%	90,68%	90,85%	91,03%	91,07%	91,59%	92,04%	92,99%	93,70%	93,70%
Cañar	96,35%	95,78%	96,18%	96,22%	96,24%	96,32%	95,99%	96,26%	96,92%	96,96%
Carchi	97,68%	97,95%	99,07%	99,09%	99,11%	99,14%	99,13%	99,33%	99,84%	99,84%
Cotopaxi	94,92%	95,60%	96,87%	96,95%	96,97%	97,09%	97,09%	96,64%	96,70%	96,85%
Chimborazo	92,83%	92,87%	94,26%	93,81%	93,89%	93,79%	94,09%	94,82%	95,54%	95,57%
Imbabura	98,85%	98,33%	99,25%	99,26%	98,31%	98,83%	98,88%	99,04%	99,22%	99,24%
Loja	97,73%	98,60%	99,37%	99,38%	99,40%	99,34%	98,86%	98,71%	98,71%	98,73%
Pichincha	99,42%	99,46%	99,47%	99,52%	99,53%	99,75%	99,76%	99,58%	99,37%	99,39%
Tungurahua	98,07%	98,99%	99,46%	99,48%	99,50%	97,68%	97,73%	97,74%	97,90%	97,90%
Santo Domingo	98,10%	98,02%	98,88%	98,90%	98,93%	98,96%	98,94%	99,38%	99,41%	99,42%
Región Sierra	97,78%	98,00%	98,48%	98,50%	98,47%	98,48%	98,41%	98,44%	98,50%	98,57%
El Oro	96,64%	97,54%	98,18%	98,22%	98,25%	98,27%	98,06%	98,33%	98,47%	98,52%
Esmeraldas	95,46%	90,83%	91,51%	91,54%	92,56%	87,80%	87,83%	87,56%	85,63%	86,14%
Guayas	96,87%	95,81%	95,78%	96,03%	96,08%	97,79%	97,11%	97,12%	97,14%	97,17%
Los Ríos	97,39%	97,50%	98,37%	98,39%	98,40%	97,13%	98,38%	98,41%	98,89%	98,92%
Manabí	98,22%	98,52%	97,43%	97,51%	97,69%	97,80%	97,39%	96,19%	96,57%	96,54%
Santa Elena	92,90%	92,83%	90,81%	91,84%	92,00%	89,34%	88,37%	88,53%	90,12%	90,27%
Región Costa	96,90%	96,16%	96,07%	96,26%	96,40%	96,72%	96,37%	96,16%	96,26%	96,34%
Morona Santiago	83,87%	85,25%	90,95%	92,06%	93,11%	86,16%	86,16%	86,74%	88,91%	89,09%
Napo	87,33%	88,22%	86,97%	88,95%	89,99%	89,47%	90,87%	90,87%	91,27%	92,09%
Pastaza	81,40%	81,59%	87,58%	88,49%	88,54%	89,30%	89,32%	89,23%	89,56%	91,12%
Zamora Chinchipe	95,74%	96,09%	98,88%	98,89%	97,21%	97,92%	97,90%	98,25%	98,55%	98,63%
Sucumbíos	89,70%	95,26%	96,10%	96,15%	96,30%	96,99%	95,41%	95,41%	95,57%	95,78%
Orellana	92,61%	97,94%	98,11%	98,58%	98,68%	97,16%	96,48%	96,52%	96,89%	97,24%
Región Amazónica	88,61%	91,44%	93,70%	94,29%	94,47%	93,12%	92,77%	92,89%	93,53%	93,97%
Galápagos	99,48%	99,67%	99,67%	99,81%	99,83%	99,63%	99,68%	99,34%	99,46%	99,46%
Región Insular	99,48%	99,67%	99,67%	99,80%	99,83%	99,63%	99,68%	99,34%	99,46%	99,46%
Total Nacional	96,90%	96,77%	97,04%	97,18%	97,24%	97,33%	97,05%	97,09%	97,20%	97,29%

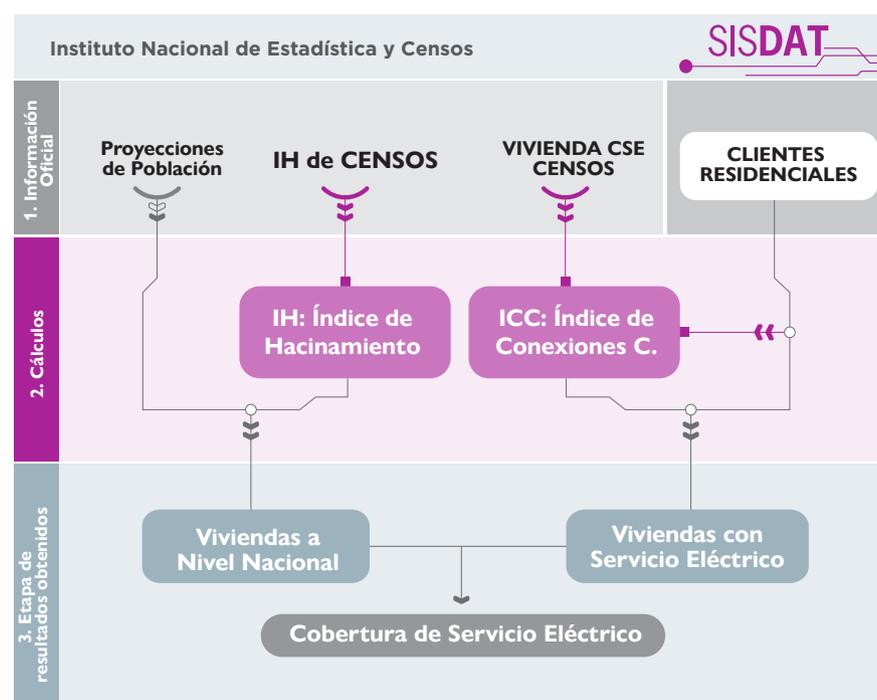
● **FIGURA Nro. 23: Cobertura de servicio eléctrico**



La cobertura de servicio eléctrico fue determinada por el número de consumidores residenciales, información proporcionada por las empresas distribuidoras, y el número total de viviendas calculadas en función de la población proyectada por el INEC.

Mediante la siguiente figura se presenta la metodología de cálculo del indicador de cobertura eléctrica.

● **FIGURA Nro. 24: Metodología de cálculo de la cobertura de servicio eléctrico**



Al 2021 la cobertura eléctrica nacional fue de 97,29 %, evidenciándose que las provincias con mayor cobertura de servicio eléctrico fueron Pichincha (99,39 %), Galápagos (99,46 %), Carchi (99,84 %) y Santo Domingo (99,42 %). Por otro lado, los porcentajes de cobertura eléctrica más bajos se registraron en las provincias de Pastaza, Santa Elena, Esmeraldas y Morona Santiago.

Nota Se publican los datos disponibles a la fecha, fuente MEN.

■ **TABLA Nro. 13: Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia (datos 2021)**

Regiones/Provincias	2021
Azuay	98,97%
Bolívar	93,70%
Cañar	96,96%
Carchi	99,84%
Cotopaxi	96,85%
Chimborazo	95,57%
Imbabura	99,24%
Loja	98,73%
Pichincha	99,39%
Tungurahua	97,90%
Santo Domingo	99,42%
Región Sierra	98,57%
El Oro	98,52%
Esmeraldas	86,14%
Guayas	97,17%
Los Ríos	98,92%
Manabí	96,54%
Santa Elena	90,27%
Región Costa	96,34%
Morona Santiago	89,09%
Napo	92,09%
Pastaza	91,12%
Zamora Chinchipe	98,63%
Sucumbíos	95,78%
Orellana	97,24%
Región Amazónica	93,97%
Galápagos	99,46%
Región Insular	99,46%
Total Nacional	97,29%

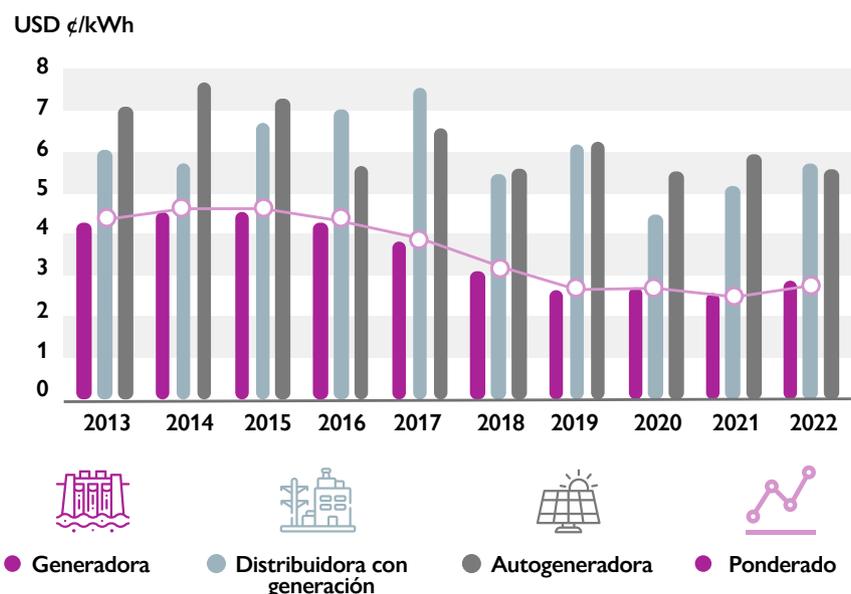
1.8 Precios medios

En la tabla Nro. 14 se presentan los precios medios por tipo de empresa para el periodo 2013-2022. Se observa que el precio medio ponderado en el 2013 fue 4,34 USD ¢/kWh y para el 2022 se situó en 2,84 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 14: Precio medio de la energía generada por tipo de empresa (USD ¢/kWh)**

Tipo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Generadora	4,19	4,47	4,41	4,17	3,70	3,00	2,52	2,61	2,41	2,71
Distribuidora con generación	5,95	5,59	6,61	6,93	7,43	5,37	6,10	4,40	5,06	5,79
Autogeneradora	7,00	7,58	7,20	5,53	6,49	5,48	6,13	5,42	5,93	5,65
Ponderado	4,34	4,59	4,59	4,32	3,89	3,14	2,70	2,72	2,55	2,84

● **FIGURA Nro. 25: Precio medio de la energía generada por tipo de empresa**



1.8.1 GENERACIÓN

1.8.1.1 Precio medio de la energía vendida por las empresas generadoras

En la tabla Nro. 15 se presenta el precio medio de la energía vendida por las empresas generadoras que para el 2013 fue 4,19 USD ¢/kWh y para el 2022 fue 2,71 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 15: Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2013-2022**

Año	Energía Vendida (GWh)	Total Costo de Energía (MUSD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
2013	17.965,72	752,94	4,19
2014	18.712,17	835,52	4,47
2015	20.264,82	892,70	4,41
2016	21.298,80	887,54	4,17
2017	21.830,01	808,62	3,70
2018	22.501,10	675,52	3,00
2019	25.232,80	635,72	2,52
2020	24.660,41	642,87	2,61
2021	24.907,73	599,75	2,41
2022	25.746,36	696,56	2,71

En la tabla Nro. 16 y figura Nro. 26 se presenta la evolución de los precios medios de las empresas generadoras durante el periodo 2013-2022. A partir del 2013 se visualizan precios que ascienden a 40,03 USD ¢/kWh y que corresponden a centrales de generación fotovoltaica.



■ TABLA Nro. 16: Precio medio de la energía vendida por empresa generadora 2013-2022 (USD ¢/kWh)

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CELEC-Hidroazogues	-	-	-	0,20	0,20	7,50	4,25	9,59	9,04	19,93
CELEC-Coca Codo Sinclair	-	-	1,96	0,61	1,19	0,94	0,69	0,95	1,53	1,50
EPMAPS	-	-	-	1,13	1,73	1,38	2,16	1,12	0,74	2,20
CELEC-Hidropaute	0,74	0,96	0,79	1,66	2,02	1,23	0,61	-	-	-
CELEC-Hidroagoyán	0,99	1,06	1,01	2,06	2,29	2,08	1,42	1,77	1,24	1,36
CELEC-Hidronación	1,92	2,83	2,90	3,47	3,44	2,58	2,25	3,04	2,25	2,38
Hidrosibimbe	4,78	4,78	4,85	4,86	4,55	2,85	2,24	1,90	1,60	1,97
CELEC-Termogas Machala	4,56	5,01	5,54	5,48	7,05	6,11	11,07	7,69	7,80	8,14
Elecaastro	3,15	5,34	5,55	5,74	6,15	6,06	6,05	6,14	6,26	6,85
Ecuagesa	-	-	-	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88
Hidrovictoria	-	-	-	6,97	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17
Termoguayas	8,70	8,63	8,57	7,16	8,54	-	-	-	-	-
Hidrotambo	-	-	-	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17
Generoca	8,18	8,70	8,63	9,05	8,85	8,62	8,54	8,30	4,22	5,21
CELEC-Gensur	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	2,22	2,14	1,74	1,62	2,10
CELEC-Termoesmeraldas	7,07	6,94	7,77	9,31	14,57	8,69	8,24	48,63	3,94	8,37
CELEC-Electroguayas	8,76	8,51	9,10	9,46	11,64	8,77	9,26	8,90	11,67	9,20
Gasgreen	-	-	-	11,00	11,05	15,04	11,05	11,05	11,05	11,05
Intervisa Trade	7,46	16,14	11,46	11,50	-	-	-	-	-	-
CELEC-Termopichincha	10,29	10,31	11,58	11,85	21,71	21,25	28,19	22,85	58,78	11,61
Eolicca	12,82	12,82	13,21	12,81	-	-	-	-	-	-
Electroquil	16,53	14,22	11,93	14,01	-	-	-	-	-	-
Wildtecsa	-	40,03	40,00	15,53	39,98	40,00	39,96	39,98	39,99	39,98
Sansau	-	40,03	39,27	39,75	39,56	40,00	40,00	39,99	40,00	39,99
Epfotovoltaica	40,03	39,76	40,03	40,03	40,03	40,03	43,56	40,03	40,03	40,03
Brineforcorp	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Electrisol	-	40,03	39,90	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Solsantros	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Saracaysol	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Lojaenergy	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Gransolar	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Surenergy	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Valsolar	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	39,96	40,03	40,03	40,03

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022
Solchacras	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Sanersol	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Enersol	39,76	40,04	46,13	40,03	39,23	40,03	40,03	39,98	40,03	40,07
Gonzanergy	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
San Pedro	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Renova Loja	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Solsantonio	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Solhuaqui	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Sabiangosolar	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,60	40,03	40,03	40,03
Genrenotec	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Altgenotec	-	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03	40,03
Hidrosigchos	-	-	-	-	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58
CELEC-Termomanabí	-	-	-	-	-	12,21	13,85	14,89	14,66	10,95
Consejo Provincial De Tungurahua	-	-	-	-	-	-	-	3,50	3,50	3,50
CELEC-Enerjubones	-	-	-	-	-	0,20	1,51	1,07	-	-
EMAAP-Q	1,68	1,66	0,95	-	-	-	-	-	-	-
ElitEnergy	-	-	-	-	-	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51
SERMAA EP	-	-	-	-	-	-	-	18,56	14,69	35,11
Hidrosierra	-	-	-	-	-	-	7,17	7,17	7,17	7,17
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	-	-	-	-	5,00	5,03	-
San José de Minas	-	-	-	-	-	-	-	7,81	7,81	7,81
I.M. Mejía	-	-	-	-	-	-	-	21,80	13,41	10,89
CELEC-Sur	-	-	-	-	-	-	-	0,97	0,86	0,89
EMAC-BGP	-	-	-	-	11,12	11,08	11,08	11,08	11,08	11,08
Cbsenergy	-	-	-	-	-	-	-	6,58	6,58	6,58
Hidroimbabura	-	-	-	-	-	-	-	7,17	7,17	7,17
Fideicomiso Titularización PHS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,88
IPNEGAL	-	-	-	-	-	7,80	3,29	7,81	7,81	7,80
CELEC-Hidrotoapi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01
Ponderado	4,19	4,47	4,41	4,17	3,70	3,00	2,52	2,61	2,41	2,71

● **FIGURA Nro. 26:** Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2013-2022



En el 2022 se registró un precio medio de la energía vendida de las empresas de generación de 2,71 USD ¢/kWh. El precio medio más bajo por contratos lo registró la CELEC-Sur con 0,89 USD ¢/kWh, mientras que los precios más altos lo registraron las centrales fotovoltaicas con 40,03 USD ¢/kWh, cuyas empresas se acogieron a la Regulación No. CONELEC 004/11, en relación a los precios preferentes que se estipulaban en el citado documento.

Respecto a las unidades de negocio de CELEC EP, Hidrozogues registró el precio medio ponderado más alto en energía vendida por contratos en el orden de los 19,93 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 17:** Precio medio de la energía vendida por las generadoras-2022 (1/3)

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
Contratos	CELEC-Sur	9.356,57	82.972.351,90	0,89
	CELEC-Coca Codo Sinclair	7.202,46	108.244.689,30	1,50
	CELEC-Hidroagoyán	2.260,10	30.739.485,24	1,36
	CELEC-Electroguayas	1.387,55	127.709.396,92	9,20
	CELEC-Hidronación	1.160,96	27.528.692,96	2,37
	CELEC-Gensur	807,19	16.898.828,78	2,09
	CELEC-Termopichincha	541,62	62.907.867,13	11,61
	CELEC-Termogas Machala	528,42	43.005.211,93	8,14
	CELEC-Termomanabí	452,88	49.605.990,16	10,95
	CELEC-Termoesmeraldas	415,45	34.780.655,74	8,37
	Elecaastro	387,26	26.524.871,04	6,85
	ElitEnergy	181,60	11.822.204,68	6,51
	EPMAPS	149,53	3.283.937,69	2,20

■ **TABLA Nro. 17:** Precio medio de la energía vendida por las generadoras-2022 (2/3)

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
Contratos	Hidosierra	78,83	5.651.776,49	7,17
	Generoca	76,79	3.998.057,83	5,21
	IPNEGAL	65,64	5.122.178,79	7,80
	Hidrosibimbe	45,99	1.581.189,55	3,44
	CELEC-Hidrotoapi	42,46	3.297,23	0,01
	Fideicomiso Titularización PHS	16,17	1.112.433,60	6,88
	CELEC-Hidroazogues	16,03	3.194.317,10	19,93
	I.M. Mejía	7,38	803.745,81	10,89
	EMAC-BGP	5,45	604.032,08	11,08
	Valsolar	1,41	563.874,59	40,03
	Electrisol	1,41	563.332,64	40,03
	Municipio Cantón Espejo	1,11	-	-
	SERMAA EP	0,39	358.054,22	92,12
	Enersol	0,32	127.719,77	40,07
	Contratos		25.190,96	649.708.193,15
Transacciones de Corto Plazo	Ecuagesa	182,55	12.559.380,10	6,9
	Hidrosigchos	128,66	8.465.715,01	6,6
	Hidrotambo	40,96	2.937.066,20	7,2
	San José de Minas	38,45	3.003.321,22	7,8
	Hidrovictoria	36,64	2.627.320,70	7,2
	Gasgreen	34,61	3.824.079,13	11,1
	Cbsenergy	7,67	504.940,88	6,6
	Gransolar	5,66	2.265.370,88	40,0
	Hidroimbabura	3,64	260.885,96	7,2
	Epfotovoltaica	2,78	1.113.932,95	40,0
	Elecaastro	2,59	181.474,17	7,0
	CELEC-Hidronación	2,58	160.262,17	6,2
	Gonzanergy	1,57	628.900,09	40,0
	Saracaysol	1,53	611.087,89	40,0
	Sanersol	1,48	592.842,10	40,0
	San Pedro	1,45	582.383,76	40,0
	Lojaenergy	1,45	579.807,58	40,0
	Solsantros	1,43	570.898,12	40,0
	Sabiangosolar	1,41	563.876,81	40,0
	Surenergy	1,40	559.204,74	40,0
	Brineforcorp	1,39	555.374,48	40,0
	Renova Loja	1,15	458.754,54	40,0
	Sansau	1,13	451.552,64	40,0
Wildtecsa	1,09	436.854,16	40,0	
Solsantonio	1,07	428.196,46	40,0	
Solchacras	1,06	423.929,37	40,0	
Solhuaqui	1,02	408.307,14	40,0	
Genrenotec	0,98	391.500,05	40,0	

■ **TABLA Nro. 17: Precio medio de la energía vendida por las generadoras-2022 (3/3)**.....●

Transacciones de Corto Plazo	Altgenotec	0,96	383.747,84	40,0
	CELEC-Gensur	0,50	45.634,44	9,1
Total Transacciones de Corto Plazo		508,86	46.576.601,59	9,15
Otros	Hidrosibimbe	45,57	221.671,16	0,5
	SERMAA EP	0,78	51.792,52	6,7
	Consejo Provincial De Tungurahua	0,19	6.528,90	3,5
Total Otros		46,53	279.992,58	0,60
Total general		25.746,36	696.564.787,32	2,71

1.8.1.2 Precio medio de la energía vendida por las empresas autogeneradoras

Los autogeneradores con venta de excedentes registraron un precio medio de energía vendida de 5,65 USD $\text{¢}/\text{kWh}$ en el 2022. Las transacciones efectuadas fueron de corto plazo, contratos y otros.

■ **TABLA Nro. 18: Precio medio de la energía vendida por las empresas autogeneradoras (1/2)**.....●

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)	Precio medio (USD $\text{¢}/\text{kWh}$)
Contratos	Hidronormandía	210,93	7.449.550,40	3,53
	Hidroalto	76,82	4.388.939,24	5,71
	Enermax	14,57	432.618,49	2,97
	Hidroabanico	10,47	277.504,44	2,65
	Ecoluz	3,20	122.004,91	3,81
	Perlabí	2,49	67.306,27	2,70
	Moderna Alimentos	0,98	-	-
Total Contratos		319,46	12.737.923,74	3,99
Transacciones de corto plazo	San Carlos	129,28	12.370.030,16	9,57
	Hidrosanbartolo	90,13	5.597.106,83	6,21
	UNACEM	2,42	175,71	0,01
	Vicunha	2,09	555,68	0,03
	Ecoelectric	0,47	-	-
Total T. de corto plazo		224,39	17.967.868,38	8,01

■ **TABLA Nro. 18: Precio medio de la energía vendida por las empresas autogeneradoras (2/2)**.....●

Otros	Agua y Gas de Sillunchi	0,01	-	-
Total Otros		0,01	-	-
Total general		543,86	30.705.792,12	5,65

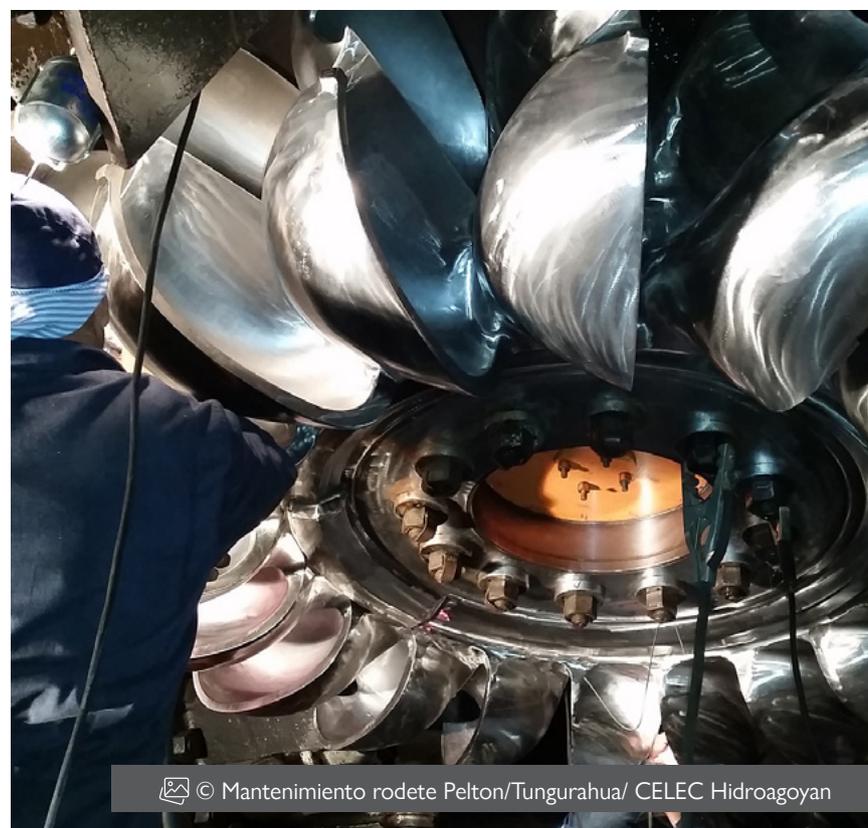
Las empresas con mayor precio medio por contratos fueron Hidroalto y Ecoluz, registraron un valor de 5,71 USD $\text{¢}/\text{kWh}$ y 3,81 USD $\text{¢}/\text{kWh}$ respectivamente.

1.8.2 Distribución

1.8.2.1 Precio medio de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación

Las distribuidoras con generación vendieron al SNI su energía mediante contratos regulados los cuales fueron liquidados por el CENACE.

En el 2013, el precio medio de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación fue 5,95 USD $\text{¢}/\text{kWh}$. Para el 2022, el precio medio fue 5,73 USD $\text{¢}/\text{kWh}$, lo que representó una variación del 3,70%.



© Mantenimiento rodete Pelton/Tungurahua/ CELEC Hidroagoyan

■ **TABLA Nro. 19: Precio medio de la energía vendida por las distribuidoras, periodo 2013- 2022**

Año	Energía Vendida (GWh)	Total Costos (MUSD) (1)	Precio Medio (USD ¢/kWh) (2)
2013	1.126,72	67,00	5,95
2014	1.207,59	67,48	5,59
2015	1.126,84	74,49	6,61
2016	855,73	59,26	6,93
2017	680,05	50,50	7,43
2018	689,50	37,01	5,37
2019	630,34	38,44	6,10
2020	558,78	24,56	4,40
2021	608,66	30,83	5,06
2022	690,75	39,56	5,73



Notas

- (1) Corresponde a la suma de los costos fijos y costos variables.
 (2) El precio medio de la energía vendida por las empresas distribuidoras corresponde a bornes de generación.

■ **TABLA Nro. 20: Precio medio de la energía vendida por empresa distribuidora con generación, periodo 2013- 2022 (USD ¢/kWh)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CNEL-Guayaquil	9,22	9,56	11,75	14,23	48,83	19,15	30,55	38,18	28,34	16,41
E.E. Ambato	5,07	2,76	2,07	5,35	4,40	3,73	4,76	5,72	65,65	7,70
E.E. Sur	9,56	7,81	12,43	10,78	14,53	16,42	10,76	18,24	11,20	9,22
E.E. Cotopaxi	2,99	2,20	2,18	4,02	2,10	2,67	2,32	4,23	6,36	3,97
E.E. Riobamba	2,34	1,61	1,68	2,55	3,15	2,25	2,43	1,81	6,04	2,47
E.E. Quito	4,61	3,90	4,21	4,54	4,60	3,90	3,44	3,45	3,27	5,19
E.E. Norte	2,84	2,83	2,10	4,29	4,94	3,33	2,61	2,96	2,30	2,41
Total general	5,95	5,59	6,61	6,93	7,43	5,37	6,10	4,40	5,06	5,73

Para efectos del presente análisis, los valores presentados para la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil en el período 2011-2014, corresponden a los registrados en estos años por la Eléctrica de Guayaquil.

En la tabla Nro. 21 se presenta, para cada empresa distribuidora con generación, el detalle de la energía vendida, los costos totales y el precio medio para el 2022.

■ **TABLA Nro. 21: Precio medio de la energía vendida por empresas distribuidoras con generación, 2022**

Empresa	Tipo de Transacción	Energía Vendida (GWh)	Total Costos (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
CNEL-Guayaquil	Contratos	67,52	11,08	16,41
E.E. Ambato (1)		0,05	0,003	7,70
E.E. Cotopaxi		40,99	1,63	3,97
E.E. Norte		64,46	1,56	2,42
E.E. Quito		414,08	21,47	5,19
E.E. Riobamba		85,03	2,10	2,47
E.E. Sur		18,62	1,72	9,22
Total general			690,75	39,56



Notas

- (1) El precio medio de la E.E. Ambato se lo calculó considerando únicamente el Costo Variable.

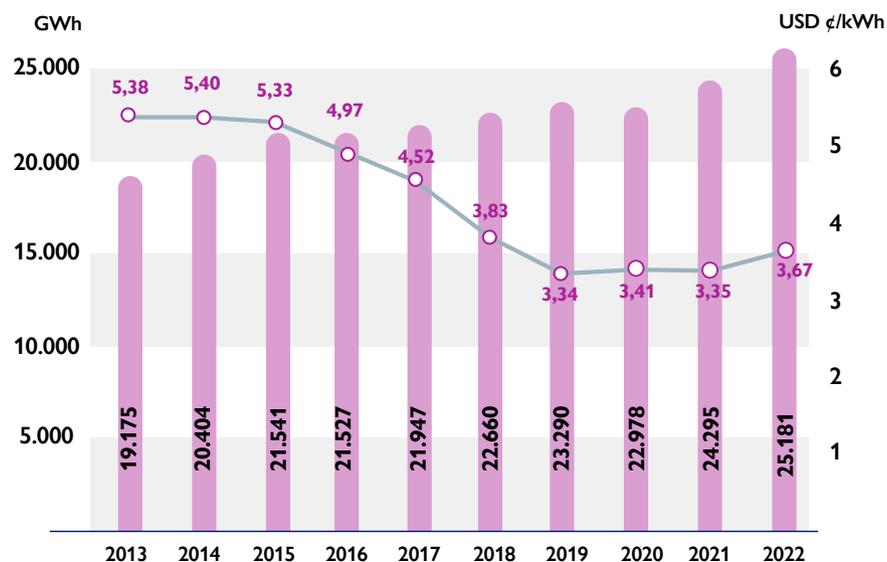
1.8.2.2 Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras

El valor promedio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, para abastecer la demanda de los consumidores finales, en el 2022 fue 3,67 USD ¢/kWh, esto es 1,70 USD ¢/kWh menos que el valor del 2013 (5,38 USD ¢/kWh), lo que representa una disminución del 31,69%.

■ **TABLA Nro. 22: Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2013-2022**

Año	Energía Comprada (GWh)	Total Facturado (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
2013	19.174,93	1.030,81	5,38
2014	20.404,36	1.100,84	5,40
2015	21.541,40	1.147,65	5,33
2016	21.527,00	1.068,96	4,97
2017	21.946,63	993,00	4,52
2018	22.660,02	866,92	3,83
2019	23.289,78	777,17	3,34
2020	22.977,95	782,63	3,41
2021	24.294,98	814,66	3,35
2022	25.181,41	924,76	3,67

● **FIGURA Nro. 27: Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2013-2022**



■ **TABLA Nro. 23: Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, 2022 (1/2)**

Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Compra de Energía (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
CNEL-Guayaquil	5.462,61	214,89	3,93
CNEL-Guayas Los Ríos	2.854,82	111,21	3,90
CNEL-Manabí	2.034,75	78,95	3,88
CNEL-EI Oro	1.519,59	58,76	3,87
CNEL-Milagro	1.037,20	40,88	3,94
CNEL-Sta. Elena	888,51	34,44	3,88
CNEL-Sto. Domingo	873,19	34,25	3,92
CNEL-Sucumbios	853,16	33,05	3,87
CNEL-Esmeraldas	684,26	26,51	3,87
CNEL-Los Ríos	521,28	20,45	3,92
CNEL-Bolívar	102,03	4,09	4,01
Total CNEL EP	16.831,41	657,48	3,91
E.E. Quito	4.092,12	142,00	3,47
E.E. Centro Sur	1.210,75	26,64	2,20
E.E. Ambato	759,34	13,60	1,79
E.E. Norte	750,05	22,30	2,97
E.E. Cotopaxi	583,77	18,05	3,09
E.E. Riobamba	460,74	5,82	1,26
E.E. Sur	422,74	38,35	9,07
E.E. Azogues	70,49	0,51	0,73
Total Empresas Eléctricas	8.350,00	267,28	3,20
Total general	25.181,41	924,76	3,67

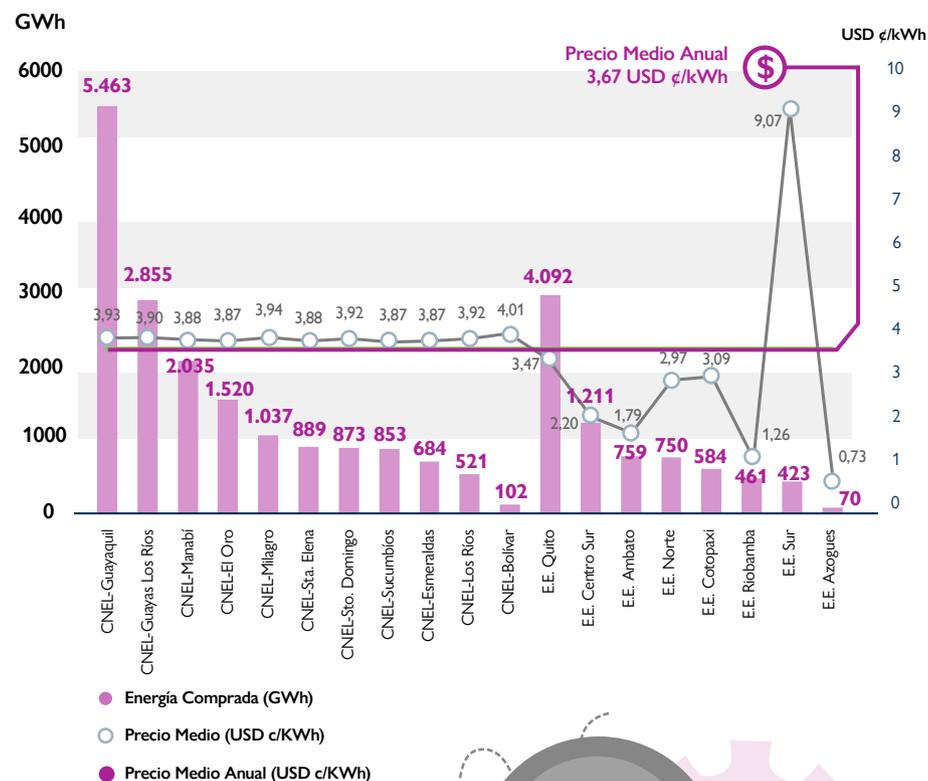
Las empresas distribuidoras compraron durante el 2022 un total de 25.181,41 GWh equivalentes a 924,76 MUSD, obteniendo un precio medio de compra de 3,67 USD ¢/kWh.

Este valor corresponde a la energía comprada en los puntos de entrega, el cual incluye cargos por transmisión y otros rubros del mercado eléctrico.

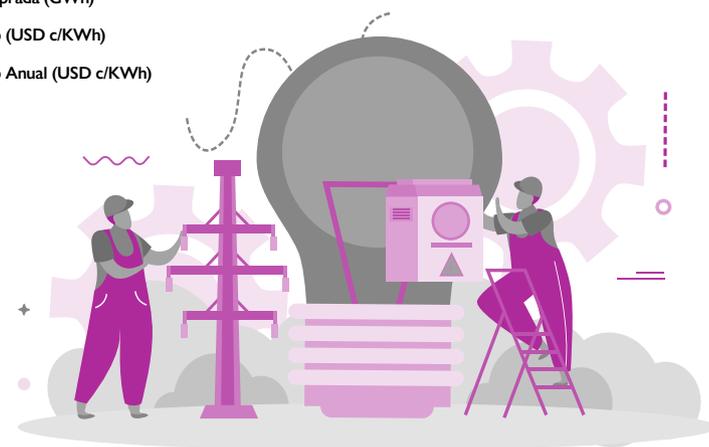
Los valores bajos del precio medio de compra de las Empresas Eléctricas Centro Sur, Ambato, Riobamba y Azogues se deben a la aplicación del Mecanismo para liquidación de los costos de generación y transmisión eléctrica aprobados con Resolución Nro. ARCONEL 005/16 de 9 de marzo de 2016, y cuya aplicación se mantuvo en el período enero - diciembre de 2022 según Resolución Nro. ARCERNNR 021/2021 de 29 de junio de 2021.

Por otro lado, es importante señalar que la E.E. Galápagos no realiza transacciones de compra de energía en el mercado eléctrico.

● **FIGURA Nro. 28: Precio medio de la energía comprada por empresa distribuidora, 2022**



● Energía Comprada (GWh)
 ○ Precio Medio (USD ¢/KWh)
 ● Precio Medio Anual (USD ¢/KWh)



1.8.2.3 Precio medio de la energía facturada a consumidores regulados

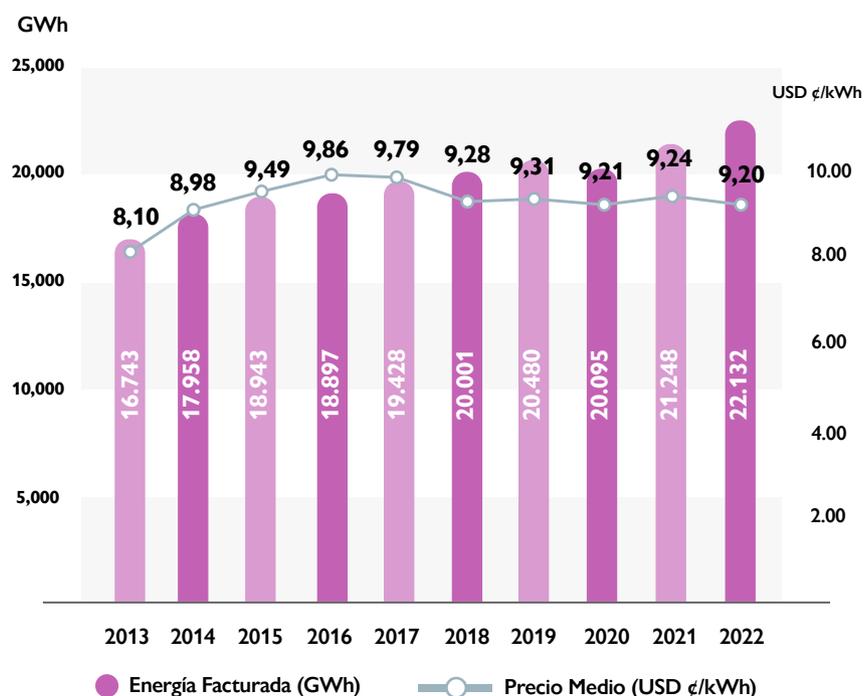
El valor del precio medio de la energía facturada a consumidores regulados considera la facturación de la demanda regulada (SPEE y SAPG).

En el 2013, el precio medio de la energía facturada a consumidores regulados fue 8,10 USD ¢/kWh. Para el 2022, el precio medio fue 9,20 USD ¢/kWh, lo que representó una variación del 13,51%.

■ **TABLA Nro. 24:** Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2013-2022

Año	Energía Facturada (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
2013	16.742,94	1.356,73	8,10
2014	17.958,30	1.611,82	8,98
2015	18.942,59	1.797,70	9,49
2016	18.897,42	1.863,06	9,86
2017	19.427,55	1.901,33	9,79
2018	20.000,62	1.855,92	9,28
2019	20.479,65	1.906,42	9,31
2020	20.095,49	1.851,28	9,21
2021	21.248,40	1.962,34	9,24
2022	22.132,19	2.035,75	9,20

● **FIGURA Nro. 29:** Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2013-2022



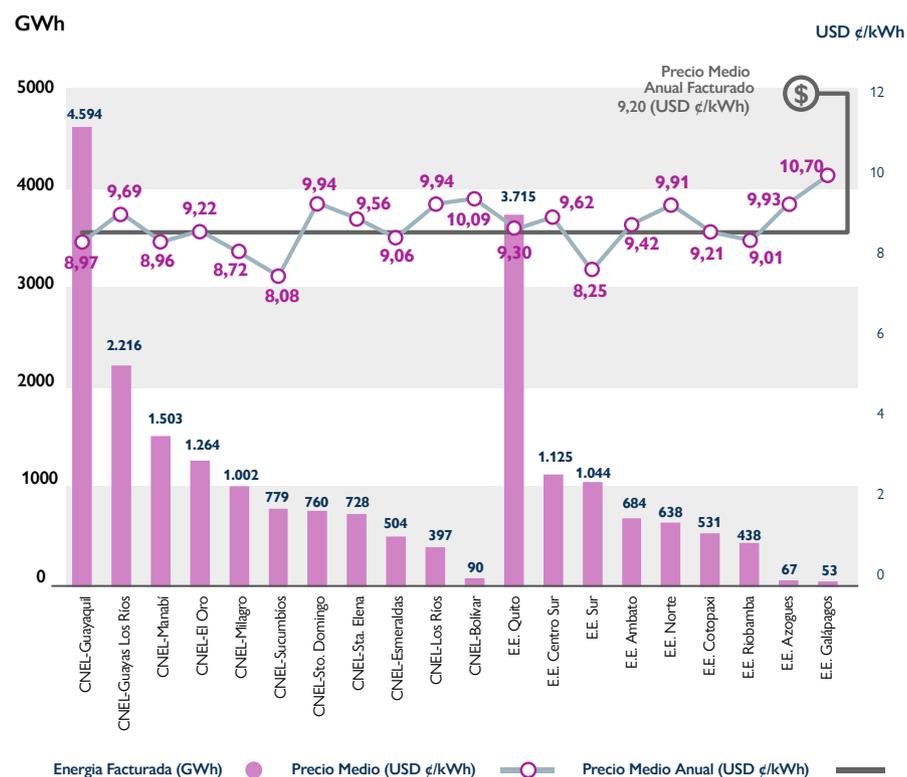
La energía facturada a nivel nacional en el 2022 fue 22.132,19 GWh, por un valor de 2.035,75 MUSD, obteniendo un precio medio para la energía facturada a consumidores regulados de 9,20 USD ¢/kWh.⁽²⁾

■ **TABLA Nro. 25:** Precio medio de la energía facturada por las empresas distribuidoras, 2022

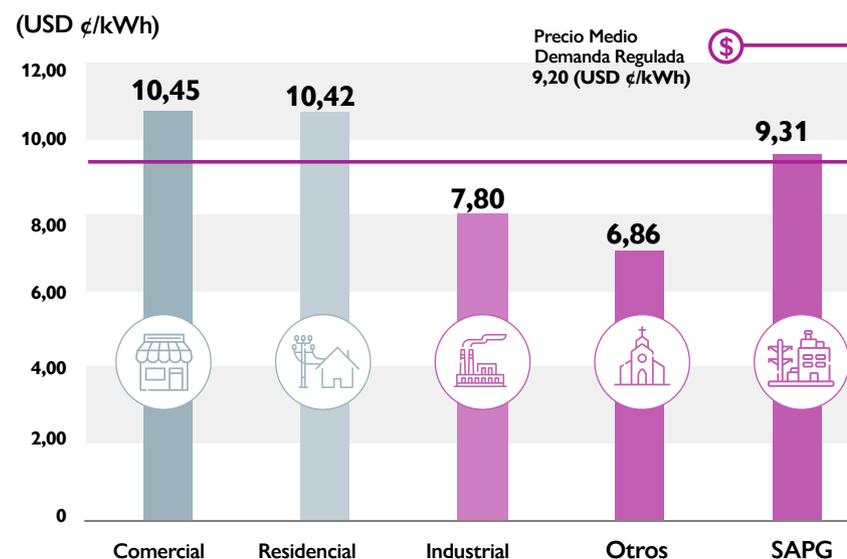
Empresa	Energía Facturada (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
CNEL-Guayaquil	4.593,71	412,07	8,97
CNEL-Guayas Los Ríos	2.216,01	214,79	9,69
CNEL-Manabí	1.503,33	134,69	8,96
CNEL-EI Oro	1.264,33	116,62	9,22
CNEL-Milagro	1.001,98	87,36	8,72
CNEL-Sucumbios	778,79	62,92	8,08
CNEL-Sto. Domingo	760,34	75,56	9,94
CNEL-Sta. Elena	727,98	69,61	9,56
CNEL-Esmeraldas	503,55	45,60	9,06
CNEL-Los Ríos	396,83	39,43	9,94
CNEL-Bolívar	90,46	9,13	10,09
Total CNEL EP	13.837,31	1.267,77	9,16
E.E. Quito	3.714,70	345,34	9,30
E.E. Centro Sur	1.125,24	108,20	9,62
E.E. Sur	1.043,77	86,06	8,25
E.E. Ambato	683,82	64,40	9,42
E.E. Norte	638,07	63,26	9,91
E.E. Cotopaxi	531,46	48,95	9,21
E.E. Riobamba	438,21	39,49	9,01
E.E. Azogues	67,00	6,65	9,93
E.E. Galápagos	52,60	5,63	10,70
Total Empresas Eléctricas	8.294,88	767,98	9,26
Total general	22.132,19	2.035,75	9,20

(2) El valor de 9,20 USD ¢/kWh es el resultado de la relación entre el monto facturado en USD y la energía facturada (kWh) por todos los grupos de consumo; además se incluye la facturación por SAPG. Se aclara que el precio medio de la energía facturada no corresponde o se puede interpretar como la tarifa única que se presenta en el pliego tarifario.

● **FIGURA Nro. 30:** Precio medio de la energía facturada de las empresas distribuidoras, 2022



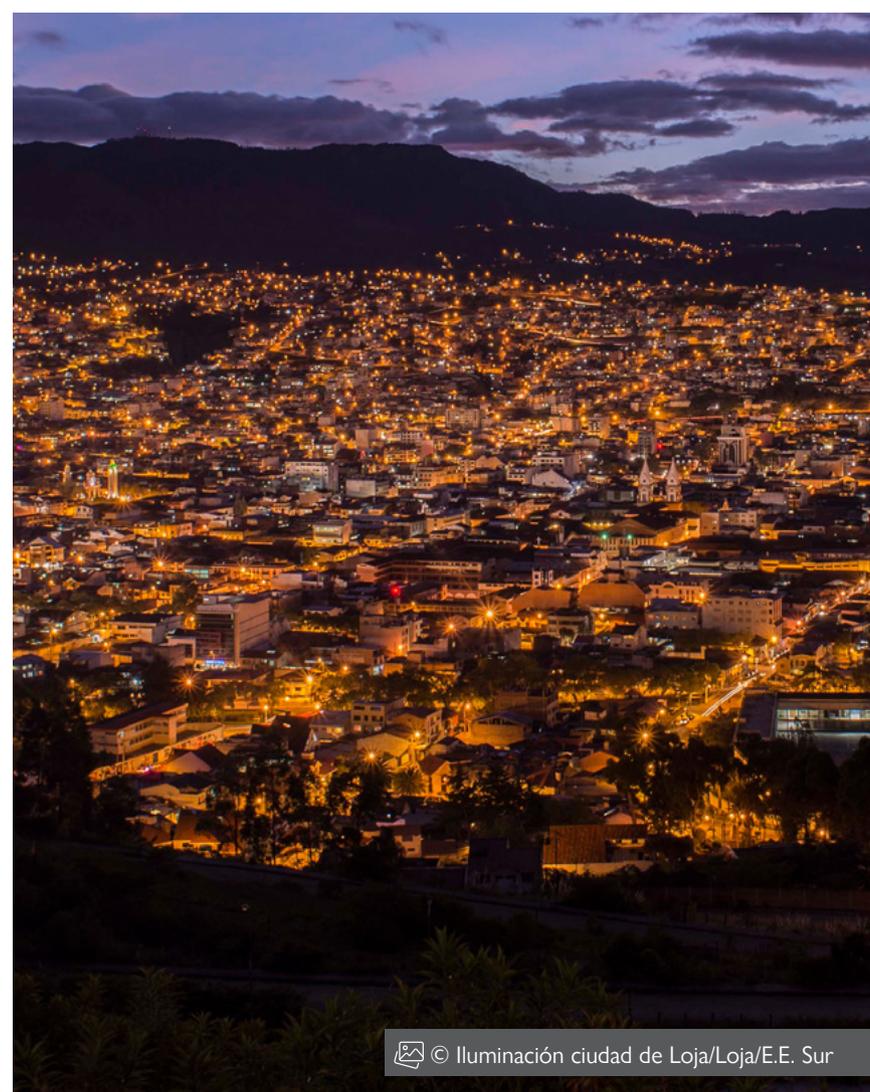
● **FIGURA Nro. 31:** Precio medio de la energía facturada por grupo de consumo, 2022



En la tabla Nro. 26 se presenta el precio medio de la energía facturada por tipo de servicio y grupo de consumo.

■ **TABLA Nro. 26:** Precio medio de la energía facturada por tipo de servicio, 2022

Tipo de servicio		Energía Facturada (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
SPEE	Residencial	7.832,94	816,19	10,42
	Industrial	6.137,30	479,01	7,80
	Comercial	3.999,92	417,80	10,45
	Otros	2.640,63	181,03	6,86
SAPG		1.521,40	141,72	9,31
Total General		22.132,19	2.035,75	9,20



© Iluminación ciudad de Loja/Loja/E.E. Sur

CAPÍTULO

Generación
del sector
eléctrico
ecuatoriano

2 Generación

2.1 Capacidad instalada en centrales de generación

Esta sección muestra los valores de potencia nominal y efectiva de las centrales de generación instaladas en el territorio continental e insular del Ecuador; se clasifican por: tipo de sistema (SNI y No Incorporado), fuente de energía, central, servicio, empresa y provincia.

La generación de energía eléctrica se produce a partir de fuentes renovables y no renovables. La generación con fuentes renovables se compone por centrales hidroeléctricas, fotovoltaicas, eólicas y termoeléctricas que consumen biomasa y biogás; mientras que la generación de tipo no renovable utiliza combustibles fósiles, estas centrales térmicas se clasifican en: turbogás, turbovapor y motores de combustión interna (MCI).

La generación de electricidad se constituye con aporte de las empresas generadoras, autogeneradoras y distribuidoras con generación, por tanto, a lo largo de esta sección se analizan las potencias nominal y efectiva registradas por los mencionados participantes del sector eléctrico.

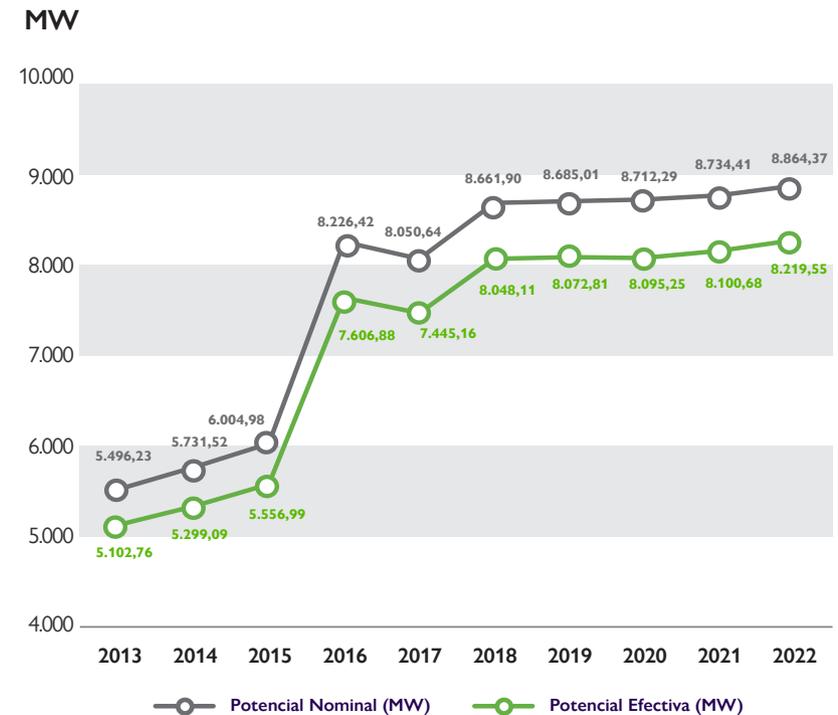
2.1.1 Potencia nominal y efectiva a nivel nacional

A nivel nacional la capacidad instalada para generación eléctrica se ha incrementado anualmente, a esta contribuyeron las empresas generadoras, autogeneradoras y distribuidoras con generación.

En una central de generación, la potencia nominal se refiere al valor de diseño o dato de placa; mientras que la potencia efectiva es el valor real que la misma puede entregar.

La figura Nro. 32 muestra la evolución de dichas capacidades en el periodo 2013 – 2022. El incremento de las potencias nominal y efectiva en el periodo de análisis fue 58,77 % y 63,56 %, respectivamente.

● FIGURA Nro. 32: Evolución histórica de potencia nominal y efectiva 2013 -2022



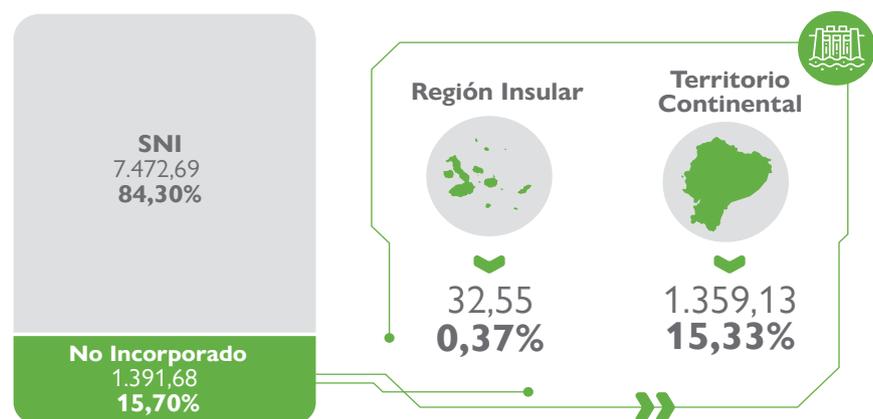
En las figuras Nro. 33 y 34 se muestran las potencias nominal y efectiva para 2022, por tipo de sistema, respectivamente. Los sistemas no incorporados se los divide en territorio continental y región insular.

Al 2022, a nivel nacional se registraron 8.864,37 MW de potencia nominal y 8.219,55 MW de potencia efectiva, las mismas consideran las capacidades registradas por los generadores, autogeneradores y distribuidores con generación. Cabe mencionar que la mayoría de las empresas petroleras corresponden a los autogeneradores.

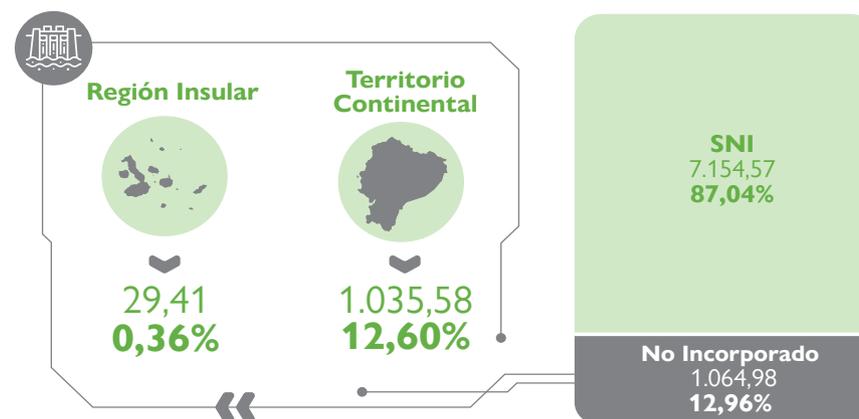


© Represa El Labrado/Azuay/Elcaastro

● **FIGURA Nro. 33: Potencia nominal por tipo de sistema (MW) - 2022**



● **FIGURA Nro. 34: Potencia efectiva por tipo de sistema (MW) - 2022**



La tabla Nro. 27 muestra las centrales que entraron en operación en el 2022.

■ **TABLA Nro. 27 Centrales que entraron en operación en el 2022**

Tipo de Empresa	Empresa	Central	Tipo Central	Sistema	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Generadora	Elecaastro	Huascachaca	Eólica	S.N.I.	32,00	28,57
	CELEC-Hidrotoapi	SARAPULLO	Hidráulica	S.N.I.	48,45	48,45
	Fideicomiso Titularización PHS	Central Hidroeléctrica Sabanilla	Hidráulica	S.N.I.	36,00	30,60
Total generadora					116,45	107,62
Autogeneradora	Sipac	PBHI-Inchi CPF	Térmica	No Incorporado	4,649	3,9
Total autogeneradora					4,65	3,90
Distribuidora	E.E. Galápagos	San Cristóbal Solar	Fotovoltaica	No Incorporado	1,00	1,00
Total Distribuidora					1,00	1,00
Total General					122,10	112,52

Cabe mencionar que las centrales Huascachaca, Sarapullo y San Cristóbal Solar generaron energía, aunque no han ingresado en operación comercial con corte al 31 de diciembre de 2022.

Además, con corte al 2022, la central Huascachaca operó con 8 aerogeneradores cada uno con potencia efectiva de 3,57 MW. En enero y febrero 2023 ingresarán en operación 6 aerogeneradores adicionales, por lo cual la potencia efectiva final de la Central Huascachaca será 49,98 MW.

A continuación, se presenta un análisis comparativo multianual de potencia nominal y efectiva. El análisis se lo clasifica por tipo de fuente, empresa y servicio.

2.1.2 Potencia nominal y efectiva nacional por tipo de fuente

En las tablas Nros. 28 y 29 se muestran los valores de potencia nominal y efectiva, clasificadas por tipo de fuente (los valores incluyen a los autogeneradores). En el periodo de estudio, la potencia nominal renovable presentó el mayor incremento, con aproximadamente 127,21 %, considerando valores efectivos.

■ **TABLA Nro. 28: Histórico de potencia nominal por tipo de fuente (1/2)**

Tipo de Energía	Tipo Central	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Renovable	Hidráulica	2.263,89	2.248,09	2.407,61	4.446,36	4.515,96	5.066,40	5.076,40	5.098,75	5.106,85	5.191,30
	Eólica	18,90	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	53,15
	Térmica Biomasa	101,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30

■ **TABLA Nro. 28: Histórico de potencia nominal por tipo de fuente (2/2)**

Tipo de Energía	Tipo Central	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Renovable	Fotovoltaica	3,90	26,41	25,54	26,48	26,48	27,63	27,63	27,63	27,65	28,65
	Térmica Biogás	-	-	-	2,00	7,26	7,26	7,26	7,26	8,32	8,32
Total Renovable		2.387,99	2.439,95	2.598,60	4.640,29	4.715,15	5.266,74	5.276,74	5.299,09	5.308,27	5.425,72
No Renovable	Térmica	3.108,23	3.291,58	3.406,38	3.586,14	3.335,49	3.395,15	3.408,27	3.413,21	3.426,14	3.438,65
Total		5.496,23	5.731,52	6.004,98	8.226,42	8.050,64	8.661,90	8.685,01	8.712,29	8.734,41	8.864,37

■ **TABLA Nro. 29: Histórico de potencia efectiva por tipo de fuente**

Tipo de Energía	Tipo Central	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Renovable	Hidráulica	2.236,62	2.240,77	2.401,52	4.418,18	4.486,41	5.036,43	5.046,63	5.064,16	5.072,26	5.151,31
	Eólica	18,90	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	49,72
	Térmica Biomasa	93,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40
	Fotovoltaica	3,87	26,37	25,50	25,59	25,59	26,74	26,74	26,74	26,76	27,76
	Térmica Biogás	-	-	-	1,76	6,50	6,50	6,50	6,50	7,20	7,20
Total Renovable		2.352,79	2.424,69	2.584,57	4.603,07	4.676,05	5.227,22	5.237,42	5.254,95	5.263,78	5.372,40
No Renovable	Térmica	2.749,96	2.874,39	2.972,41	3.003,80	2.769,11	2.820,89	2.835,39	2.840,30	2.836,90	2.847,16
Total		5.102,76	5.299,09	5.556,99	7.606,88	7.445,16	8.048,11	8.072,81	8.095,25	8.100,68	8.219,55

Para 2022 en la tabla Nro. 30 presenta los valores de potencia nominal y efectiva por tipo de fuente renovable y no renovable.

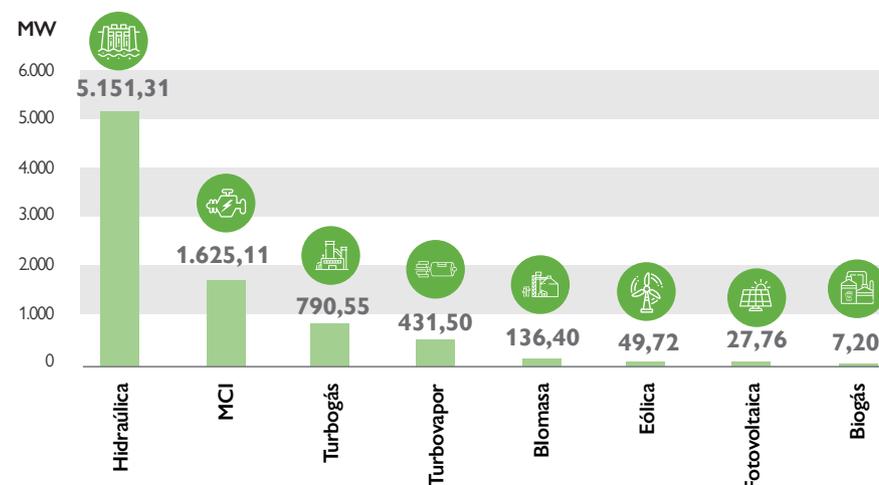
■ **TABLA Nro. 30: Potencia nominal y efectiva por tipo de fuente -2022**

Tipo Fuente	Tipo de Central	Tipo de Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva	
				(MW)	%
Renovable	Hidráulica	Hidráulica	5.191,30	5.151,31	62,67
	Biomasa	Turbovapor	144,30	136,40	1,66
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	28,65	27,76	0,34
	Eólica	Eólica	53,15	49,72	0,60
	Biogás	MCI	8,32	7,20	0,09
Total renovable			5.425,72	5.372,40	65,36
No Renovable	Térmica	MCI	2.033,18	1.625,11	19,77
		Turbogás	943,85	790,55	9,62
		Turbovapor	461,63	431,50	5,25
Total no renovable			3.438,65	2.847,16	34,64
Total General			8.864,37	8.219,55	100,00

En 2022, de la potencia efectiva total (8.219,55 MW), destacó la participación mayoritaria de las centrales hidráulicas con 5.151,31 MW, correspondiente al 62,67 %, seguida de las centrales térmicas no renovables tipo MCI, con una participación de 1.625,11 MW, correspondiente al 19,77 %.

La figura Nro. 35 presenta la potencia efectiva por tipo de central (en el caso de las centrales térmicas no renovables se muestra por tipo de unidad).

● **FIGURA Nro. 35: Potencia efectiva por tipo de central (MW) -2022**



2.1.3 Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa

En las tablas Nros. 31 y 32 se muestran la evolución de la potencia nominal y efectiva, clasificadas por tipo de empresa. En el periodo 2013-2022, las generadoras incrementaron su potencia un 66,40 % en cuanto a valores efectivos.

■ **TABLA Nro. 31: Histórico de potencia nominal por tipo de empresa**

Tipo Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Generadora	4.017,94	4.182,25	4.303,70	6.394,64	6.080,05	6.571,55	6.563,96	6.608,20	6.571,38	6.687,83
Autogeneradora	1.003,06	1.084,90	1.236,80	1.381,21	1.519,90	1.638,51	1.669,44	1.652,49	1.711,40	1.723,91
Distribuidora	475,22	464,37	464,47	450,58	450,69	451,84	451,60	451,61	451,63	452,63
Total	5.496,23	5.731,52	6.004,98	8.226,42	8.050,64	8.661,90	8.685,01	8.712,29	8.734,41	8.864,37

■ **TABLA Nro. 32: Histórico de potencia efectiva por tipo de empresa**

Tipo Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Generadora	3.876,10	4.013,18	4.148,29	6.133,20	5.855,67	6.349,53	6.346,14	6.382,01	6.342,21	6.449,83
Autogeneradora	794,37	865,35	988,07	1.089,57	1.209,25	1.317,20	1.345,52	1.331,70	1.376,91	1.387,17
Distribuidora	432,28	420,55	420,63	384,11	380,23	381,39	381,15	381,54	381,56	382,56
Total	5.102,76	5.299,09	5.556,99	7.606,88	7.445,16	8.048,11	8.072,81	8.095,25	8.100,68	8.219,55

En la tabla Nro. 33 se presentan los valores de potencia nominal y efectiva por tipo de empresa para 2022.

■ **TABLA Nro. 33: Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa - 2022 (1/2)**

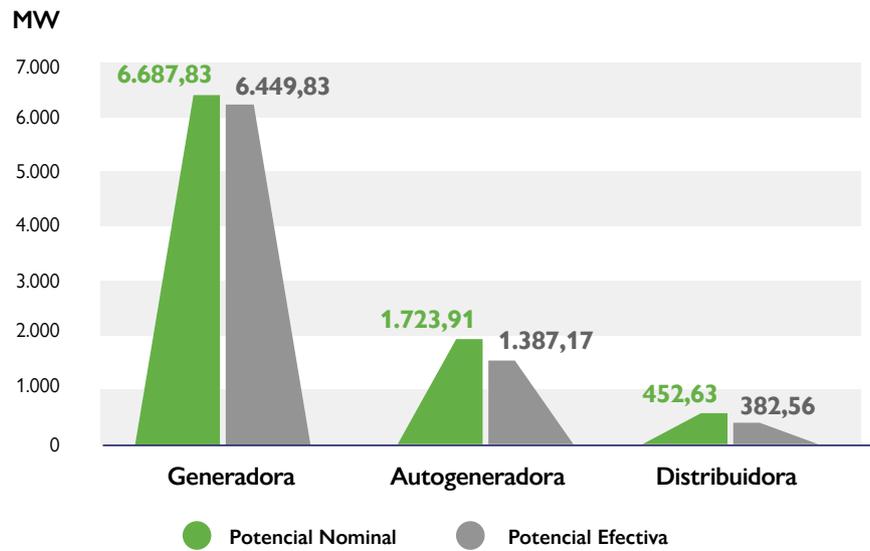
Tipo Empresa	Tipo Central	Tipo Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Generadora	Hidráulica	Hidráulica	4.808,25	4.772,88
	Térmica	MCI	745,28	637,91
	Térmica	Turbogás	611,73	537,60
	Térmica	Turbovapor	411,50	398,00
	Eólica	Eólica	48,50	45,07
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	24,46	23,57
	Biomasa	Turbovapor	29,80	27,60
	Biogás	MCI	8,32	7,20
Generadora			6.687,83	6.449,83
Autogeneradora	Hidráulica	Hidráulica	240,89	237,68
	Térmica	MCI	1.228,85	935,24
	Térmica	Turbogás	124,05	91,95
	Térmica	Turbovapor	15,63	13,50
	Biomasa	Turbovapor	114,50	108,80
Autogeneradora			1.723,91	1.387,17

■ **TABLA Nro. 33: Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa - 2022 (2/2)**

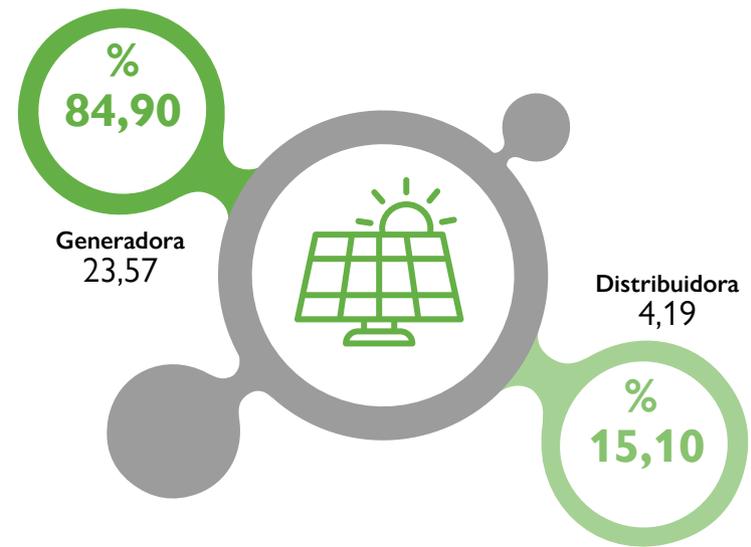
Tipo Empresa	Tipo Central	Tipo Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Distribuidora	Hidráulica	Hidráulica	142,16	140,75
	Térmica	MCI	59,06	51,97
	Térmica	Turbogás	208,07	161,00
	Térmica	Turbovapor	34,50	20,00
	Eólica	Eólica	4,65	4,65
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	4,19	4,19
	Distribuidora			452,63
Total general			8.864,37	8.219,55

La figura Nro. 36 clasifica las potencias nominal y efectiva por tipo de empresa; la potencia de las distribuidoras se refiere a la generación no escindida propiedad de dichas empresas.

● FIGURA Nro. 36: Potencia efectiva por tipo de empresa (MW)-2022

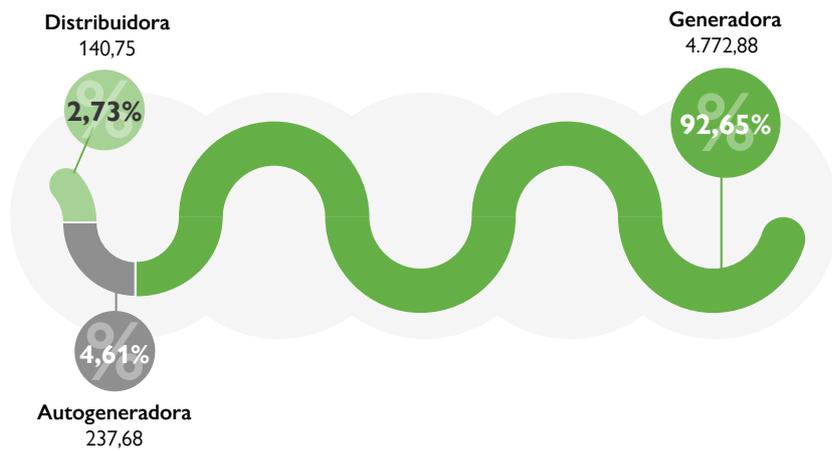


● FIGURA Nro. 39: Potencia efectiva de centrales fotovoltaicas por tipo de empresa (MW)-2022

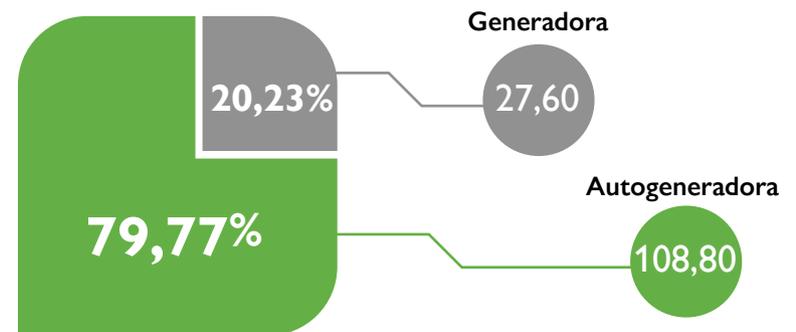


Las figuras Nros. 37 a 44 muestran la potencia efectiva desglosada por tipo de empresa y central.

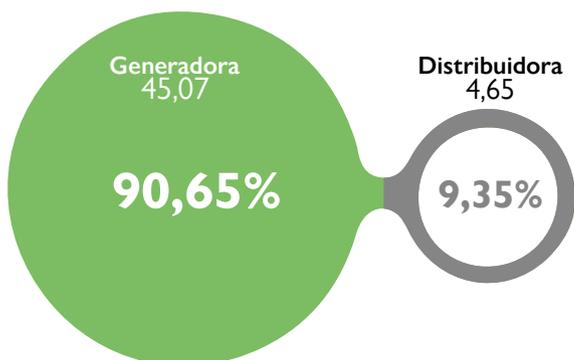
● FIGURA Nro. 37: Potencia efectiva de centrales hidroeléctricas por tipo de empresa (MW) -2022



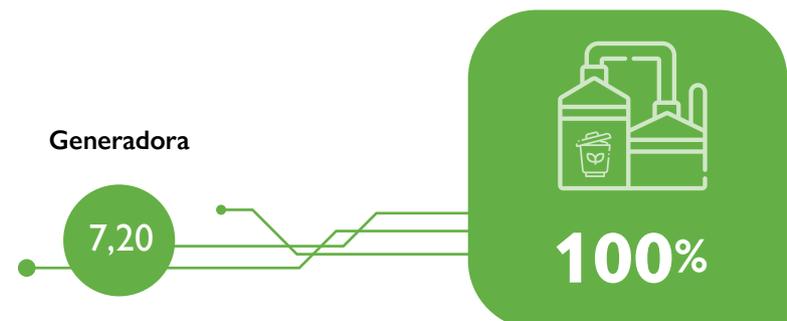
● FIGURA Nro. 40: Potencia efectiva de centrales de biomasa por tipo de empresa (MW)-2022



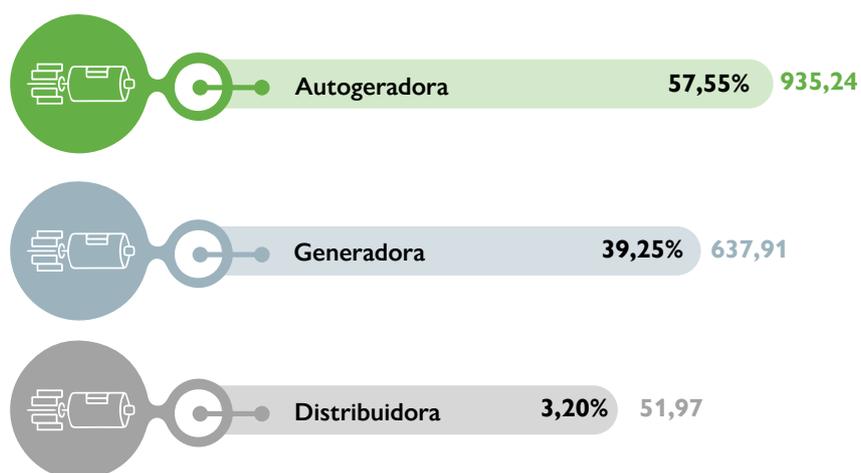
● FIGURA Nro. 38: Potencia efectiva de centrales eólicas por tipo de empresa (MW)-2022



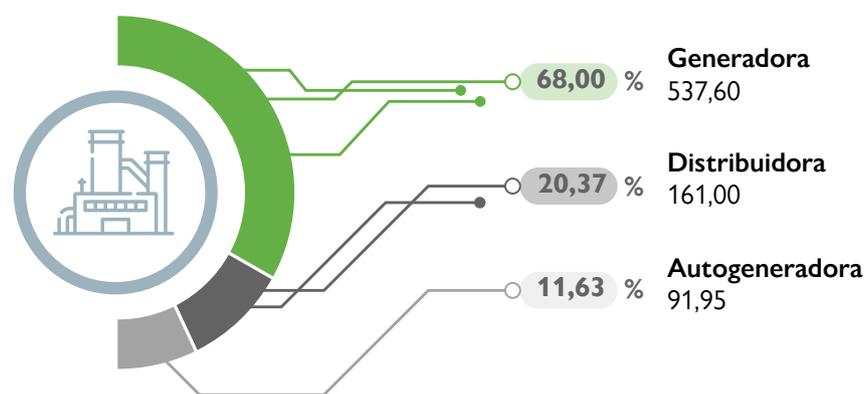
● FIGURA Nro. 41: Potencia efectiva de centrales de biogás por tipo de empresa (MW)-2022



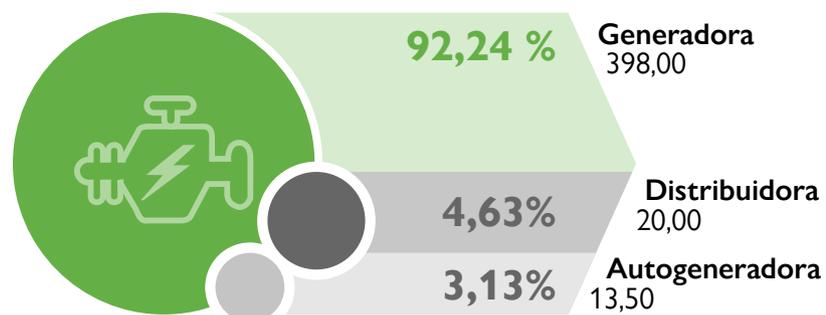
● FIGURA Nro. 42: Potencia efectiva de centrales térmicas MCI por tipo de empresa (MW)-2022



● FIGURA Nro. 43: Potencia efectiva de centrales térmicas de turbogás por tipo de empresa (MW)-2022



● FIGURA Nro. 44: Potencia efectiva de centrales térmicas de turbovapor por tipo de empresa (MW)-2022



2.1.4 Potencia por tipo de servicio y empresa

En las tablas Nros. 34 y 35 se muestran la evolución de los valores de potencia por tipo de servicio; en base a esta información se determina que, la potencia efectiva para el servicio público ha experimentado un incremento del 59,84 %, mientras que para el servicio no público (autogeneradores) un 68,14 %.

■ TABLA Nro. 34: Histórico de potencia nominal por tipo de servicio

Tipo Servicio	2013	2014	2015	2016	2017
Público	4.530,33	4.714,43	4.888,97	6.965,16	6.598,61
No Público	965,90	1.017,10	1.116,01	1.261,26	1.452,03
Total	5.496,23	5.731,52	6.004,98	8.226,42	8.050,64

Tipo Servicio	2018	2019	2020	2021	2022
Público	7.141,38	7.133,56	7.142,84	7.140,85	7.258,30
No Público	1.520,52	1.551,45	1.569,45	1.593,56	1.606,07
Total	8.661,90	8.685,01	8.712,29	8.734,41	8.864,37

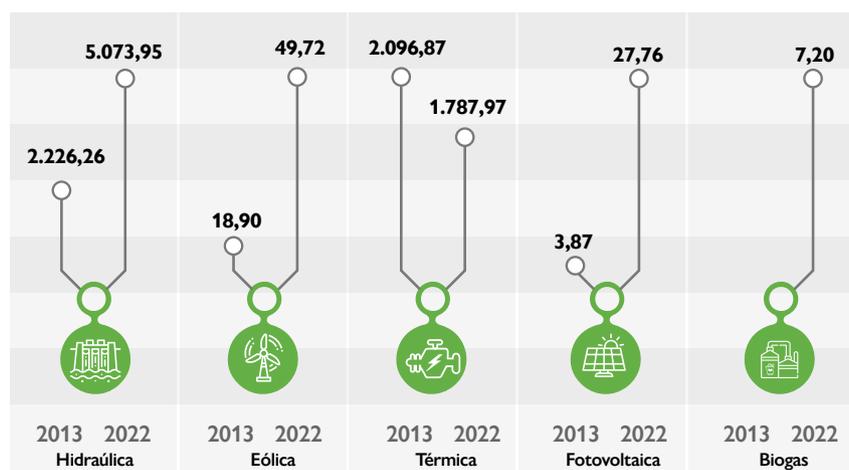
■ TABLA Nro. 35: Histórico de potencia efectiva por tipo de servicio

Tipo Servicio	2013	2014	2015	2016	2017
Público	4.345,91	4.498,13	4.686,09	6.633,92	6.308,62
No Público	756,85	800,96	870,89	972,96	1.136,53
Total	5.102,76	5.299,09	5.556,99	7.606,88	7.445,16

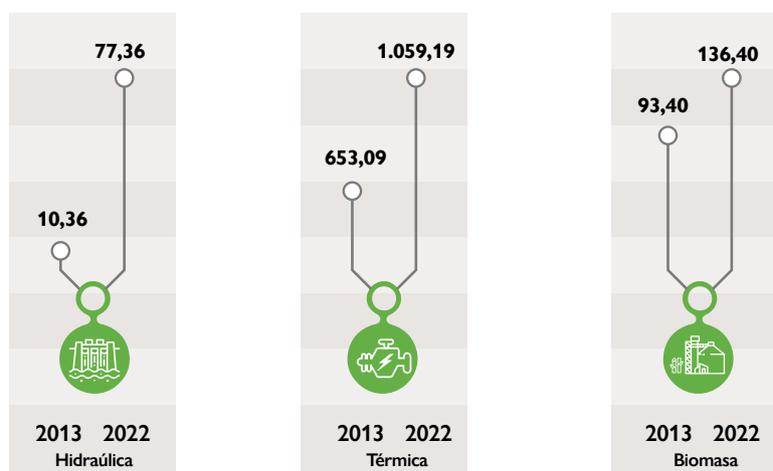
Tipo Servicio	2018	2019	2020	2021	2022
Público	6.853,47	6.849,85	6.854,26	6.837,99	6.946,60
No Público	1.194,64	1.222,96	1.240,99	1.262,69	1.272,95
Total	8.048,11	8.072,81	8.095,25	8.100,68	8.219,55

Las figuras Nros. 45 y 46 clasifican la potencia efectiva para servicio público y no público por tipo de central.

● **FIGURA Nro. 45: Comparativo de potencia efectiva para servicio público por tipo de central 2013 - 2022 (MW)**

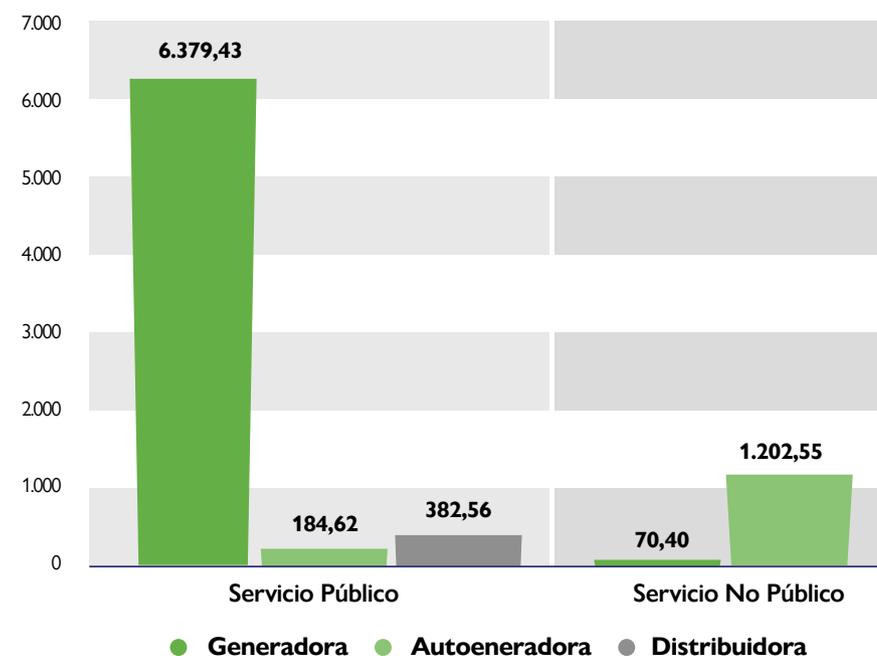


● **FIGURA Nro. 46: Comparativo de potencia efectiva para servicio no público por tipo de central 2013 - 2022 (MW)**



Para 2022, en la figura Nro. 47, se presenta la clasificación de la potencia efectiva según el tipo de servicio, sea este público, para el caso de empresas generadoras (6.379,43 MW), distribuidoras con generación (382,56 MW) y la potencia excedente puesta a disposición por las empresas autogeneradoras (184,62 MW); y, no público, para el caso de la potencia empleada para atender las demandas internas de las empresas autogeneradoras (1.272,95 MW).

● **FIGURA Nro. 47: Potencia efectiva por tipo de servicio (MW)-2022** .●



2.1.5 Potencia y número de centrales por provincia

La tabla Nro. 36 muestra el número de centrales y valores de potencia nominal y efectiva por tipo de energía a nivel provincial.

■ **TABLA Nro. 36: Potencia y número de centrales por provincia y tipo de fuente de energía -2022 (1/2)**

Provincia	Renovable			No Renovable			Total		
	Número de Centrales	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Número de Centrales	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Número de Centrales	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Azuay	8	2.044,61	2.069,09	-	-	-	8	2.044,61	2.069,09
Bolívar	1	8,00	8,00	-	-	-	1	8,00	8,00
Cañar	3	62,13	59,93	2	22,83	19,70	5	84,96	79,63
Carchi	4	5,82	5,14	-	-	-	4	5,82	5,14
Chimborazo	4	16,33	16,04	-	-	-	4	16,33	16,04
Cotopaxi	9	49,39	47,27	-	-	-	9	49,39	47,27
El Oro	6	5,99	5,99	2	275,36	249,60	8	281,35	255,59
Esmeraldas	-	-	-	4	244,92	219,22	4	244,92	219,22

■ **TABLA Nro. 36: Potencia y número de centrales por provincia y tipo de fuente de energía -2022 (2/2)**

Provincia	Renovable			No Renovable			Total		
	Número de Centrales	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Número de Centrales	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Número de Centrales	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Galápagos	11	8,27	8,27	4	24,29	21,14	15	32,55	29,41
Guayas	7	331,48	325,78	10	805,21	708,43	17	1.136,68	1.034,20
Imbabura	12	79,45	80,60	1	29,28	24,30	13	108,73	104,90
Loja	8	54,49	50,19	1	19,74	17,17	9	74,23	67,36
Los Ríos	2	57,57	56,20	1	47,60	40,50	3	105,17	96,70
Manabí	2	1,50	1,49	4	223,62	189,52	6	225,12	191,01
Morona Santiago	4	138,38	137,89	1	4,50	4,00	5	142,88	141,89
Napo	6	1.565,60	1.540,75	5	77,08	54,01	11	1.642,69	1.594,76
Orellana	-	-	-	89	746,57	571,73	89	746,57	571,73
Pastaza	1	0,20	0,20	3	61,10	50,97	4	61,30	51,17
Pichincha	22	208,50	205,50	6	180,44	152,32	28	388,94	357,82
Santa Elena	-	-	-	2	131,80	105,03	2	131,80	105,03
Sucumbíos	1	64,30	64,30	67	539,34	415,94	68	603,64	480,25
Tungurahua	7	505,30	476,76	1	5,00	3,60	8	510,30	480,36
Zamora Chinchipe	3	218,40	213,00	-	-	-	3	218,40	213,00
Total	121	5.425,72	5.372,40	203	3.438,65	2.847,16	324	8.864,37	8.219,55

La figura Nro. 48 muestra, en orden decreciente, los valores de potencia efectiva acorde con el lugar de implantación de las centrales de generación eléctrica, clasificados por provincia. La mayor concentración de potencia se encuentra en Azuay, Napo y Guayas, predominando las centrales de generación renovable en las dos primeras; mientras que, en Guayas, prevalece la generación térmica no renovable.

Es importante mencionar que de los 1.594,76 MW de potencia efectiva de las centrales ubicadas en la provincia de Napo el mayor porcentaje corresponde a la central Coca Codo Sinclair.



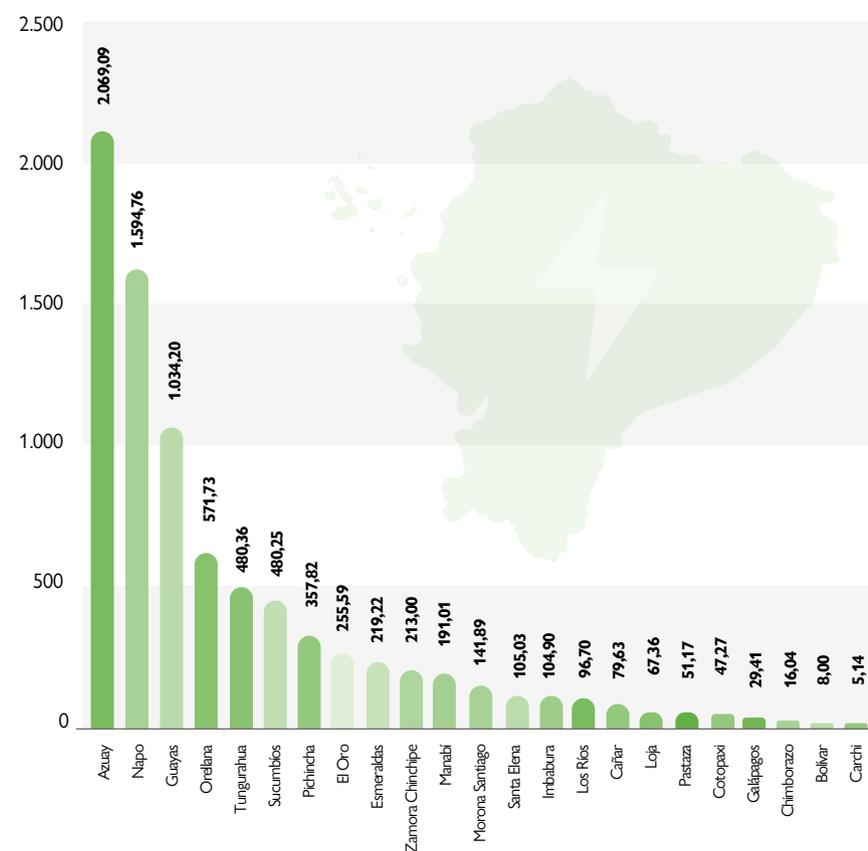
Notas

Por temas estadísticos esta central ha sido asignada a la provincia de Napo; se indica que las instalaciones de la misma se encuentran ubicadas entre los límites de las provincias de Napo y Sucumbíos.



© Paneles fotovoltaicos-Pichincha-Electrisol

● **FIGURA Nro. 48: Potencia efectiva por provincia (MW)-2022**



2.2 Subestaciones

2.2.1 Capacidad de transformación de generadoras y autogeneradoras

A nivel nacional, las empresas generadoras y autogeneradoras han presentado una importante evolución de la capacidad de transformación; capacidad que se incrementa en función de la evolución de la potencia instalada para generación. Los transformadores elevadores pueden ubicarse a la salida de los generadores (en este documento se los considera como puntos de transformación) o en subestaciones de elevación.

La tabla Nro. 37, muestra la capacidad de transformación (subestaciones y puntos de transformación) de empresas generadoras en el periodo 2013-2022; en esta, se aprecia un incremento del 77,79 % de la capacidad máxima.

La tabla Nro. 38 detalla la evolución histórica de la capacidad de transformación de empresas autogeneradoras; dicha capacidad se ha incrementado en un 61,45 %, durante el periodo de estudio.

■ **TABLA Nro. 37:**
Evolución de la capacidad de transformación de las generadoras

Año	Capacidad Máxima (MVA)
2012	4.463,71
2013	4.541,21
2014	4.567,21
2015	5.495,22
2016	6.861,72
2017	7.764,40
2018	7.776,40
2019	7.825,92
2020	7.875,92
2022	7.935,92

■ **TABLA Nro. 38:**
Evolución de la capacidad de transformación de las autogeneradoras

Año	Capacidad Máxima (MVA)
2013	775,01
2014	976,81
2015	1.063,17
2016	1.189,57
2017	1.255,72
2018	1.305,05
2019	1.286,55
2020	1.251,28
2021	1.251,28
2022	1.251,28

2.2.2 Subestaciones de empresas generadoras

Esta sección presenta las características generales de las subestaciones y del equipo de transformación instalados en los centros de generación del sistema; ver tablas Nros. 39 y 40.

■ **TABLA Nro. 39:** Subestaciones de elevación de las generadoras

Tipo de Subestación	Empresa	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Elevación	Agrozucar	1	1	31,60
	CELEC-Electroguayas	2	2	206,00
	CELEC-Gensur	1	1	25,00
	CELEC-Hidroagoyán	3	6	505,00
	CELEC-Hidroazogues	1	1	12,50
	CELEC-Hidronación	1	2	102,00
	CELEC-Hidrotoapi	1	1	60,00
	CELEC-Termoesmeraldas	1	3	185,00
	CELEC-Termogas Machala	1	4	386,00
	CELEC-Termomanabí	1	4	225,00
	CELEC-Termopichincha	2	5	136,00
	Elecaastro	4	8	131,11
	ElitEnergy	2	2	46,00
	EMAC-BGP	1	1	2,20
	Epfotovoltaica	2	2	1,99
	EPMAPS	2	2	30,50
	Gransolar	1	3	3,00
	Hidrosierra	1	1	12,00
	Hidrosigchos	1	1	27,00
	Hidrovictoria	1	1	12,00
Intervisa Trade	1	1	150,00	
IPNEGAL	1	1	13,00	
San José de Minas	1	1	8,00	
Total		33	54	2.310,90

■ **TABLA Nro. 40:** Subestaciones de seccionamiento de las generadoras

Empresa	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Subestaciones
CELEC-Coca Codo Sinclair	Coca Codo Sinclair	500	1
CELEC-Electroguayas	Gonzalo Zevallos	69	1
CELEC-Gensur	Delsitanisagua	145	1
CELEC-Hidroazogues	Colectora	69	1
CELEC-Hidronación	Daule Peripa	138	1
	Baba	230	1
CELEC-Sur	Mazar	230	1
	Minas San Francisco	230	1
Elecaustro	La Paz	138	1
ElitEnergy	Puerto Napo	138	1
Total			9

2.2.3 Subestaciones de empresas autogeneradoras

Esta sección presenta las características generales de las subestaciones y del equipo de transformación instalados en las autogeneradoras del sistema; ver tablas Nros. 41 y 42.

■ **TABLA Nro. 41:** Subestaciones de elevación y reducción de las autogeneradoras (1/2)

Tipo de Subestación	Empresa	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Elevación	Andes Petro	1	7	108,00
	Ecoelectric	1	1	6,25
	Ecoluz	2	2	9,10
	Enermax	1	1	20,80
	Hidroabanico	1	2	45,00
	Hidroalto	1	1	70,00
	Hidronormandía	1	1	56,00
	Hidosanbartolo	1	1	56,00
	Perlabí	1	1	3,15
	Petroecuador	14	17	204,15
	Pluspetrol	1	5	21,28
	Repsol	2	10	239,00
	San Carlos	1	6	82,40
	Sipac	2	2	8,00
	Vicunha	1	2	9,00

■ **TABLA Nro. 41:** Subestaciones de elevación y reducción de las autogeneradoras (2/2)

Tipo de Subestación	Empresa	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Reducción	Ecoluz	1	1	6,60
	Petroecuador	6	5	31,25
	Pluspetrol	3	8	24,00
	Repsol	11	21	191,30
	UCEM	1	2	19,00
	UNACEM	1	1	35,00
	Vicunha	1	2	6,00
Total		55	99	1.251,28

■ **TABLA Nro. 42:** Subestaciones de seccionamiento de las autogeneradoras

Empresa	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Subestaciones
Hidroabanico	Hidroabanico II	69	1
Petroecuador	Sacha	4,16	1
Total			2

2.3 Transformadores asociados a generación

2.3.1 Transformadores de empresas generadoras

La capacidad de transformación asociada a las empresas generadoras se muestra en la tabla Nro. 43. La información muestra a las Unidades de Negocio de CELEC EP Coca Codo Sinclair y Sur, con la mayor potencia asociada a generación.



■ TABLA Nro. 43: Transformadores asociados a las generadoras

Empresa	Número de Puntos de Transformación	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Agrozucar	1	1	8,67
Altgenotec	1	1	2,00
CELEC-Coca Codo Sinclair	2	10	1.734,80
CELEC-Electroguayas	5	11	663,20
CELEC-Gensur	1	3	225,00
CELEC-Hidronación	1	3	255,00
CELEC-Sur	4	18	2.438,50
CELEC-Termomanabí	4	9	77,19
CELEC-Termopichincha	1	1	4,00
Ecuagesa	1	1	35,00
Elecaustro	2	2	25,25
Electrisol	1	1	1,25
EPMAPS	2	2	36,00
Gasgreen	1	2	3,20
Generoca	1	2	66,66
Gonzanergy	1	1	1,25
Hidroimbabura	1	1	1,25
Hidrosibimbe	1	1	18,00
Hidrotambo	1	1	10,00
Hidrotavalo	2	2	1,30
Lojaenergy	1	1	1,25
Renova Loja	1	1	1,25
Sabiangosolar	1	1	1,25
San Pedro	1	1	1,25
Sanersol	1	1	1,25
Sansau	1	1	1,25
Saracaysol	1	1	1,25
Solchacras	1	1	1,25
Solhuaqui	1	1	1,25
Solsantonio	1	1	1,25
Solsantros	1	1	1,25
Surenergy	1	1	1,25
Valsolar	1	1	1,25
Wildtecsa	1	1	1,25
Total	48	87	5.625,02

2.3.2 Transformadores de empresas distribuidoras con generación

En distintos puntos de los sistemas de distribución se encuentran conectados pequeños centros de generación, para los cuales las distribuidoras de la tabla Nro. 44 se registraron 28 puntos de transformación.

La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil es la distribuidora con mayor capacidad de transformación asociada a generación, 255,80 MVA.

■ TABLA Nro. 44: Transformadores asociados a generación de las distribuidoras

Empresa	Número de Puntos de Transformación	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
CNEL-Guayaquil	3	10	255,80
CNEL-Guayas Los Ríos	1	1	1,00
E.E. Cotopaxi	5	5	11,76
E.E. Galápagos	6	13	12,70
E.E. Norte	4	5	20,80
E.E. Quito	6	12	182,49
E.E. Riobamba	3	7	24,01
Total	28	53	508,56

2.4 Líneas Asociadas a la generación de electricidad

2.4.1 Líneas de empresas generadoras

Las generadoras tienen en su infraestructura líneas a niveles de voltaje de 230, 138, 69, 22,8 y 13,8 kV, que en base a la función y operación que estas cumplen, se consideran como líneas de transmisión.

La longitud total de las líneas de transmisión reportadas por las generadoras para el 2013 fue 335,28 km, en tanto que para el 2022 se reportó 368,79 km.

■ **TABLA Nro. 45: Histórico de líneas de empresas generadoras**

Año	Longitud (km)								
	13,2 kV	13,8 kV	22 kV	22,8 kV	34,5 kV	69 kV	138 kV	230 kV	Total
2013	12,00	-	-	-	-	58,02	257,05	8,21	335,28
2014	12,00	-	-	-	-	80,72	257,65	8,21	358,58
2015	12,00	-	-	-	-	80,72	271,55	8,21	372,48
2016	-	10,00	-	0,40	-	141,26	145,13	8,21	305,00
2017	4,00	0,60	0,80	0,40	0,15	129,06	120,03	5,03	260,07
2018	-	0,60	0,80	0,40	-	175,57	145,10	3,91	326,38
2019	-	0,60	0,80	0,40	-	175,57	145,10	3,91	326,38
2020	0,20	0,60	0,80	18,13	-	179,17	145,10	3,91	347,91
2021	0,20	0,60	0,80	18,13	-	179,17	165,98	3,91	368,79
2022	0,20	0,60	0,80	18,13	-	179,17	165,98	3,91	368,79

En la tabla Nro. 46, se indican las características de las líneas de transmisión de empresas generadoras que operaron en el 2022.

■ **TABLA Nro. 46: Detalle de líneas de las generadoras (1/2)**

Tipo	Empresa	Nivel de Voltaje	Número de Líneas	Longitud (km)
Simple Circuito	CELEC-Hidronación	230	1	1,40
	CELEC-Electroguayas	138	1	0,50
	Ecuagesa		1	6,67
	Elecaastro		1	20,88
	ElitEnergy		1	25,62
	EPMAPS		4	65,80
	Intervisa Trade		1	0,60
	Agroazucar	69	1	3,60
	CELEC-Electroguayas		2	1,53
	CELEC-Gensur		1	3,20
	CELEC-Hidroazogues		2	34,04
	Generoca		1	0,30
	Hidosibimbe		1	14,00
	Hidosigchos	22,8	1	8,00
	Hidrotambo		1	26,50
	IPNEGAL		1	26,00
	Hidrovictoria		1	0,40
	San José de Minas		1	17,73

■ **TABLA Nro. 46: Detalle de líneas de las generadoras (2/2)**

Tipo	Empresa	Nivel de Voltaje	Número de Líneas	Longitud (km)
Simple Circuito	EMAC-BGP	22	1	0,80
	Altgenotec	13,8	1	0,60
	Hidroimbabura	13,2	1	0,20
Total Simple Circuito			26	258,37
Doble Circuito	CELEC-Sur	230	1	2,51
	EPMAPS	138	1	45,91
	Elecaastro	69	2	62,00
Total Doble Circuito			4	110,42

2.4.2 Líneas de empresas autogeneradoras

Al 2022, la longitud total de las líneas de empresas autogeneradoras fue 720,22 km, lo que representó un incremento del 47,01 %, con respecto al 2012. Los datos históricos se presentan en la tabla Nro. 47.

■ **TABLA Nro. 47: Evolución histórica de líneas de empresas autogeneradoras**

Año	Longitud (km)									Total
	6,3 kV	13,2 kV	13,8 kV	22 kV	34,5 kV	46 kV	69 kV	138 kV	230 kV	
2013	3,75	0,20	2,02	5,66	249,70	29,19	200,75	-	-	491,27
2014	3,75	5,00	2,02	5,66	249,70	29,19	237,75	-	-	533,07
2015	3,75	5,20	-	22,66	249,70	29,19	238,75	9,86	-	559,11
2016	3,75	5,20	-	22,66	249,70	29,19	259,75	-	18,87	589,12
2017	3,75	5,20	-	22,66	275,60	29,19	259,75	-	42,87	639,02
2018	3,75	5,20	-	22,66	275,60	29,19	259,75	-	127,87	724,02
2019	3,75	5,20	-	22,66	275,60	29,19	259,75	-	127,87	724,02
2020	3,75	5,00	-	22,66	275,60	29,19	256,15	-	127,87	720,22
2021	3,75	5,00	-	22,66	275,60	29,19	256,15	-	127,87	720,22
2022	3,75	5,00	-	22,66	275,60	29,19	256,15	-	127,87	720,22

En la tabla Nro. 48 se indican las características de las líneas de transmisión de empresas autogeneradoras que operaron en el 2022, se registraron mayormente longitud de líneas en simple circuito, las mismas alcanzaron los 718,82 km, destacándose en este grupo las empresas Petroecuador y Repsol.

■ **TABLA Nro. 48: Detalle de líneas de las autogeneradoras**

Tipo	Empresa	Nivel de Voltaje	Número de Líneas	Longitud (km)
Simple Circuito	Hidrosanbartolo	230	1	18,87
	Hidroalto		1	24,00
	Hidronormandía		1	85,00
	Enermax	69	1	29,70
	Hidroabanico		1	11,50
	UCEM		1	1,00
	San Carlos		1	0,85
	Ecoelectric		1	0,10
	Petroecuador		10	213,00
	Ecoluz	46	1	29,19
	Repsol	34,5	11	170,10
	Sipec		2	47,20
	Petroecuador		1	31,00
	Pluspetrol		1	25,90
	UCEM	22	1	17,00
	Ecoluz		1	5,66
	Vicunha	13,2	1	5,00
	Agua Y Gas De Sillunchi	6,3	2	3,75
	Total Simple Circuito			39
Doble Circuito	Repsol	34,5	1	1,40
Total Doble Circuito			1	1,40



© Represa Agoyán/Tungurahua/CELEC Hidroagoyán

2.5 Personal empresas de generación y autogeneración

En las tablas Nros. 49 y 50, se presentan la cantidad de personal para las empresas de generación y autogeneradoras.

■ **TABLA Nro. 49: Cantidad de personal de las generadoras**

Empresa	Cantidad de Personal	Empresa	Cantidad de Personal
Agrozucar	14	Genrenotec	1
Altgenotec	1	Gonzanergy	1
Brineforcorp	10	Gransolar	26
Cbsenergy	8	Hidroimbabura	5
CELEC-Coca Codo Sinclair	312	Hidrosibimbe	14
CELEC-Electroguayas	373	Hidrosierra	21
CELEC-Gensur	78	Hidrosigchos	20
CELEC-Hidroagoyán	242	Hidrotambo	21
CELEC-Hidroazogues	15	Hidrotavalo	10
CELEC-Hidronación	190	Hidrovictoria	15
CELEC-Hidrotoapi	167	I.M. Mejía	19
CELEC-Sur	375	IPNEGAL	42
CELEC-Termoesmeraldas	241	Lojaenergy	1
CELEC-Termogás Machala	123	Municipio Cantón Espejo	3
CELEC-Termomanabí	233	Renova Loja	1
CELEC-Termopichincha	557	Sabiangosolar	1
Consejo Provincial De Tungurahua	1	San José de Minas	18
Ecuagesa	45	San Pedro	1
Elecaastro	166	Sanersol	1
Electrisol	1	Sansau	9
ElitEnergy	26	Saracaysol	1
EMAC-BGP	9	SERMAA EP	10
Enersol	4	Solchacras	1
Epfotovoltaica	3	Solhuaqui	1
EPMAPS	86	Solsantonio	1
Fideicomiso Titularización PHS	26	Solsantros	1
Gasgreen	15	Surenergy	1
Generoca	20	Valsolar	8
		Wildtecsa	5
		Total	3.600



Nota

Las pequeñas empresas solares por su tamaño tienen una administración conjunta que permite optimizar sus recursos.

■ **TABLA Nro. 50:** Cantidad de personal de las autogeneradoras

Empresa	Cantidad de Personal	Empresa	Cantidad de Personal
Agua y Gas de Sillunchi	15	Orion	3
Andes Petro	22	Perlabí	7
Ecoelectric	59	Petroecuador	409
Ecoluz	16	Pluspetrol	16
Electrocordova	2	Repsol	60
Enermax	53	San Carlos	3
Hidroabánico	30	Sipac	6
Hidroalto	86	UCEM	10
Hidronormandía	69	UNACEM	16
Hidrosanbartolo	61	Vicunha	19
Moderna Alimentos	8	Total	996
OCP Ecuador	26		

2.6 Energía producida y consumo de combustibles

La energía bruta producida por las empresas generadoras, distribuidoras con generación y autogeneradoras durante el periodo 2013-2022 se presenta en la tabla Nro. 51. En el 2013 fue 23.260,33 GWh y en el 2022 fue 33.008,30 GWh, lo que representó un incremento de 9.747,97 GWh, 41,91 %.

■ **TABLA Nro. 51:** Energía producida 2013-2022

Año	Energía bruta (GWh)	Energía consumos auxiliares generación (GWh)	Energía disponible (GWh)	Energía entregada para servicio público (GWh)	Energía no entregada para servicio público (GWh)
2013	23.260,33	417,04	22.843,29	19.496,20	3.347,09
2014	24.307,21	528,30	23.778,91	20.334,44	3.444,47
2015	25.950,19	521,85	25.428,35	21.821,50	3.606,85
2016	27.313,86	455,60	26.858,27	22.717,37	4.140,90
2017	28.032,91	383,08	27.649,83	23.104,97	4.544,87
2018	29.243,59	414,48	28.829,10	23.922,42	4.906,68
2019	32.283,96	380,22	31.903,74	26.567,87	5.335,86
2020	31.248,00	316,74	30.931,27	25.604,29	5.326,97
2021	32.214,24	323,37	31.890,87	26.163,15	5.727,72
2022	33.008,30	431,50	32.576,80	26.900,46	5.676,34

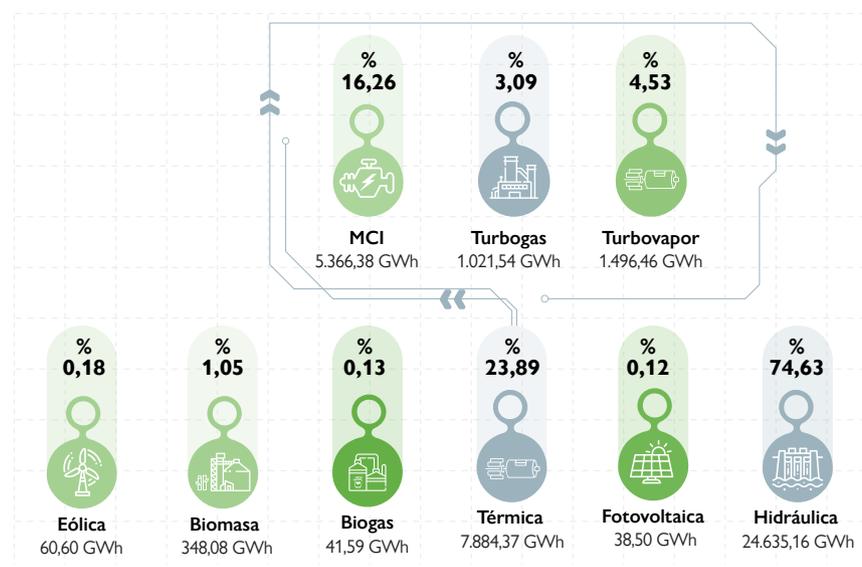
En la figura Nro. 49, se presentan los valores de energía entregada a servicio público y no público, durante el periodo 2013-2022.

● **FIGURA Nro. 49:** Energía para servicio público y no público, periodo 2013-2022



Al 2022, la energía bruta total producida fue 33.008,30 GWh, con el siguiente detalle: hidráulica 24.635,16 GWh, 74,63 %; térmica 7.884,37 GWh, 23,89 %; biomasa 348,08 GWh, 1,05 %; eólica 60,60 GWh, 0,18 %; biogás 41,59 GWh, 0,13 % y fotovoltaica 38,50 GWh 0,12 %, como se presenta en la figura Nro. 50.

● **FIGURA Nro. 50:** Producción de energía bruta por tipo de tecnología (GWh)



2.6.1 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

En la tabla Nro. 52 se presenta la producción de energía bruta por tipo de sistema, en la cual se observa que 28.863,00 GWh, 87,44 % correspondió a lo generado en el SNI; mientras que 4.145,30 GWh, 12,56 % correspondió a la energía de los sistemas no incorporados.

■ **TABLA Nro. 52: Producción de energía bruta por sistema**

Sistema	Tipo de Empresa	Tipo de Central	Energía Bruta (GWh)	%
SNI	Generadora	Hidráulica	22.360,90	67,74
		Térmica	3.473,17	10,52
		Biomasa	59,59	0,18
		Eólica	57,89	0,18
		Biogás	41,59	0,13
		Fotovoltaica	33,28	0,10
	Total Generadora		26.026,41	78,85
	Distribuidora	Hidráulica	566,00	1,71
		Térmica	128,65	0,39
	Total Distribuidora		694,64	2,10
	Autogeneradora	Hidráulica	1.697,50	5,14
		Biomasa	288,49	0,87
		Térmica	155,96	0,47
	Total Autogeneradora		2.141,95	6,49
Total SNI		28.863,00	87,44	
No Incorporado	Generadora	Térmica	64,21	0,19
		Hidráulica	2,27	0,01
	Total Generadora		66,48	0,20
	Distribuidora	Hidráulica	8,23	0,02
		Fotovoltaica	5,23	0,02
		Eólica	2,71	0,01
	Total Distribuidora		16,17	0,05
	Autogeneradora	Térmica	4.062,39	12,31
		Hidráulica	0,26	0,00
	Total Autogeneradora		4.062,65	12,31
Total No Incorporado		4.145,30	12,56	
Total general		33.008,30	100,00	

La energía bruta de los sistemas no incorporados tiene una alta composición de energía térmica (99,55 %), correspondiente a 4.126,60 GWh.

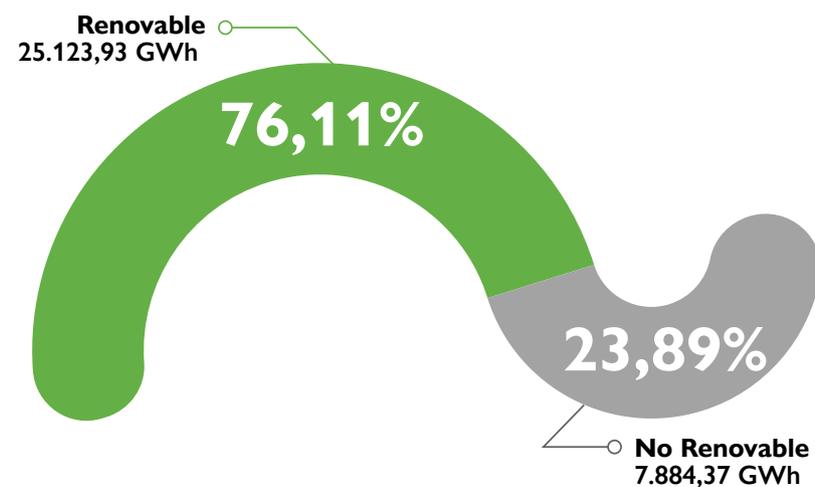
En la tabla Nro. 53 se puede observar que a nivel de todo el sistema eléctrico nacional, la producción de energía bruta tiene predominio hidráulico 74,63 %; asimismo, la producción de energía no renovable en centrales térmicas MCI se ubicó en segundo lugar con 16,26 %.

■ **TABLA Nro. 53: Producción de energía bruta por tipo de energía**

Tipo de Energía	Tipo de Central	Energía Bruta	
		GWh	%
Renovable	Hidráulica	24.635,16	74,63
	Biomasa	348,08	1,05
	Eólica	60,60	0,18
	Biogás	41,59	0,13
	Fotovoltaica	38,50	0,12
Total Renovable		25.123,93	76,11
No Renovable	Térmica MCI	5.366,38	16,26
	Térmica Turbogás	1.496,46	4,53
	Térmica Turbopapor	1.021,54	3,09
Total No Renovable		7.884,37	23,89
Total general		33.008,30	100,00

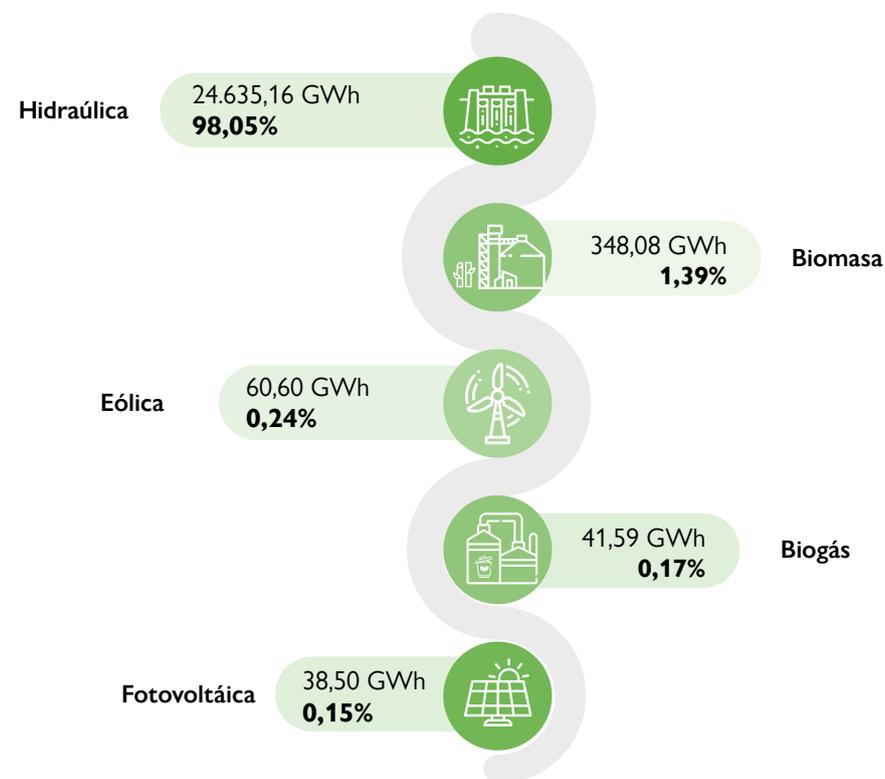
La figura Nro. 51 muestra la energía bruta producida por fuentes renovables y no renovables, que corresponden a 25.123,93 GWh, 76,11 %; y, 7.884,37 GWh, 23,89 % respectivamente.

● **FIGURA Nro. 51: Producción bruta por tipo de energía (GWh)**



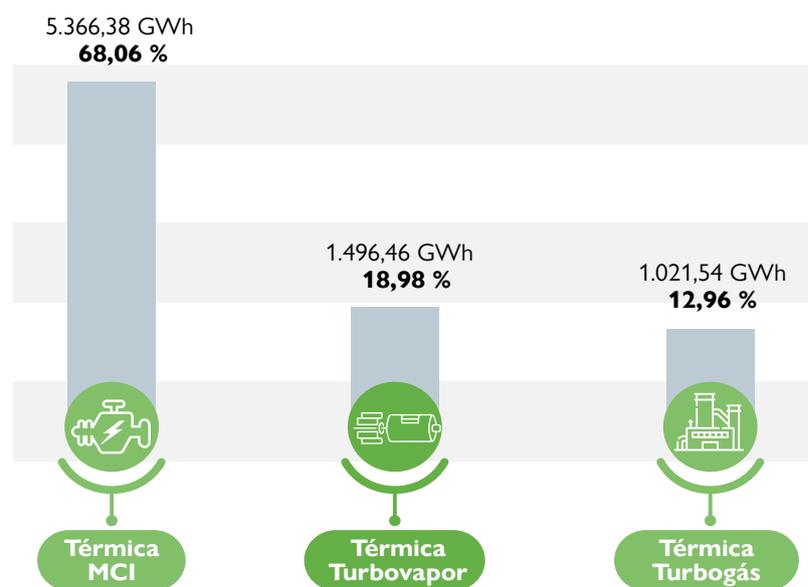
En las figuras Nros. 52 y 53, se presenta la composición de la energía por tipo de fuente; en lo referente a la energía renovable se aprecia que 24.635,16 GWh, 98,05 % se generaron en centrales hidroeléctricas.

● FIGURA Nro. 52: Composición de energía renovable (GWh).....●



De la energía proveniente de fuentes no renovables 5.366,38 GWh, 68,06 %, se generó en centrales con motores de combustión interna.

● FIGURA Nro. 53: Composición de energía no renovable (GWh).....●



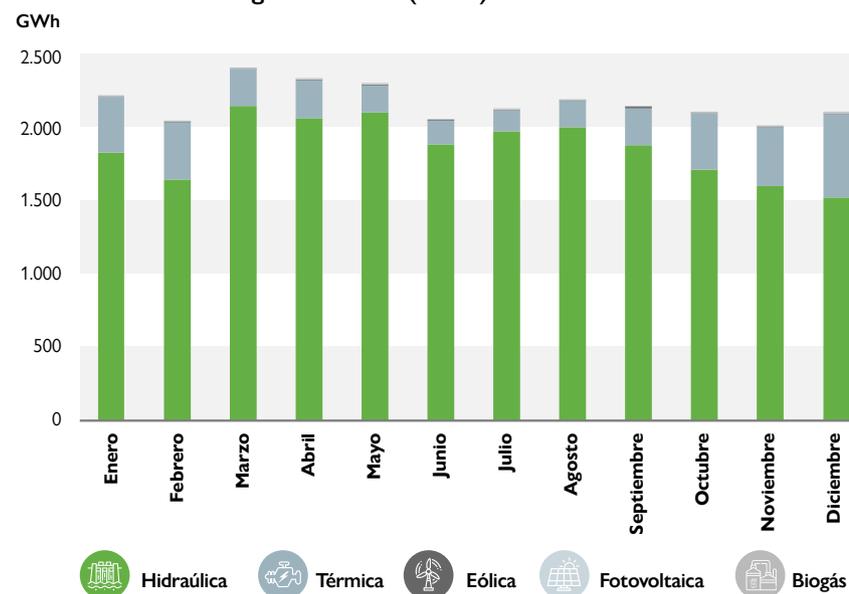
La producción de energía bruta del 2022 por tipo de empresa, se desglosa de forma mensual en la tabla Nro. 64; y, en las figuras Nros. 54, 55 y 56.

De la información presentada, se puede señalar que 26.092,89 GWh, 79,05 % de la energía bruta total, fueron producidos por las empresas generadoras; los autogeneradores 6.204,60 GWh, 18,80 %; y, las empresas distribuidoras con centrales de generación aportaron 710,81 GWh, 2,15 %.

■ TABLA Nro. 54: Producción mensual de energía por tipo de empresa (GWh) (1/3)●

Tipo de Empresa	Mes	Hidráulica	Biomasa	Eólica	Térmica	Fotovoltaica	Biogás	Total
Generadora	Ene	1.829,56	1,40	3,13	376,53	2,93	2,72	2.216,25
	Feb	1.647,61	-	1,82	388,42	2,65	2,60	2.043,10
	Mar	2.146,03	-	1,80	249,36	3,03	3,16	2.403,39
	Abr	2.065,23	-	4,83	256,48	2,90	3,16	2.332,60
	May	2.099,90	-	6,41	186,67	2,69	4,05	2.299,71
	Jun	1.885,57	0,62	4,83	158,71	2,38	3,17	2.055,28
	Jul	1.975,36	10,68	7,16	137,91	2,49	3,62	2.137,22
	Ago	2.000,90	11,44	7,43	176,44	2,71	3,72	2.202,64
	Sep	1.877,26	11,06	5,85	255,06	2,86	3,90	2.155,99
	Oct	1.712,00	11,07	3,72	382,03	2,80	4,21	2.115,84
	Nov	1.599,97	10,40	3,68	402,72	2,91	3,68	2.023,36
	Dic	1.523,79	2,92	7,25	567,03	2,94	3,59	2.107,52
Total Generadora		22.363,17	59,59	57,89	3.537,37	33,28	41,59	26.092,89

● FIGURA Nro. 54: Producción de energía de empresas generadoras (GWh)●



■ **TABLA Nro. 54:** Producción mensual de energía por tipo de empresa (GWh) (2/3)

Tipo de Empresa	Mes	Hidráulica	Biomasa	Eólica	Térmica	Fotovoltaica	Biogás	Total
Distribuidoras con generación	Ene	51,69	-	0,16	12,63	0,38	-	64,86
	Feb	45,78	-	0,11	9,04	0,48	-	55,42
	Mar	45,40	-	0,02	0,01	0,47	-	45,90
	Abr	44,80	-	0,14	0,68	0,47	-	46,09
	May	54,49	-	0,24	2,25	0,43	-	57,42
	Jun	52,34	-	0,31	1,69	0,38	-	54,72
	Jul	53,56	-	0,20	2,49	0,42	-	56,67
	Ago	50,23	-	0,19	1,19	0,42	-	52,03
	Sep	42,23	-	0,38	14,85	0,42	-	57,88
	Oct	47,61	-	0,39	22,45	0,47	-	70,92
	Nov	43,07	-	0,37	13,34	0,44	-	57,23
	Dic	43,02	-	0,20	48,02	0,45	-	91,68
Total Distribuidora		574,23	-	2,71	128,65	5,23	-	710,81

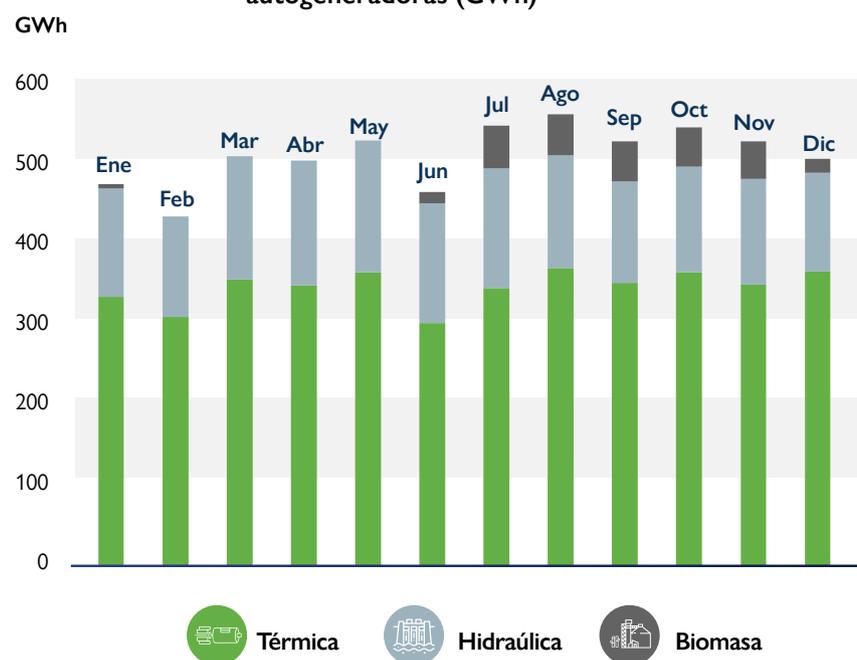
■ **TABLA Nro. 54:** Producción mensual de energía por tipo de empresa (GWh) (3/3)

Tipo de Empresa	Mes	Hidráulica	Biomasa	Eólica	Térmica	Fotovoltaica	Biogás	Total
Autogeneradora	Ene	135,86	5,34	-	339,08	-	-	480,29
	Feb	126,29	-	-	313,88	-	-	440,17
	Mar	155,06	-	-	360,65	-	-	515,71
	Abr	156,83	-	-	353,09	-	-	509,92
	May	165,35	-	-	369,66	-	-	535,02
	Jun	149,71	14,03	-	306,20	-	-	469,94
	Jul	150,56	52,76	-	349,91	-	-	553,23
	Ago	141,33	52,05	-	374,75	-	-	568,13
	Sep	126,76	50,66	-	357,00	-	-	534,42
	Oct	132,66	49,13	-	369,62	-	-	551,41
	Nov	132,58	47,37	-	354,32	-	-	534,27
	Dic	124,75	17,15	-	370,20	-	-	512,10
Total Autogeneradora		1.697,76	288,49	-	4.218,35	-	-	6.204,60
Total general		24.635,16	348,08	60,60	7.884,37	38,50	41,59	33.008,30

● **FIGURA Nro. 55:** Producción de energía de empresas distribuidoras con generación (GWh)



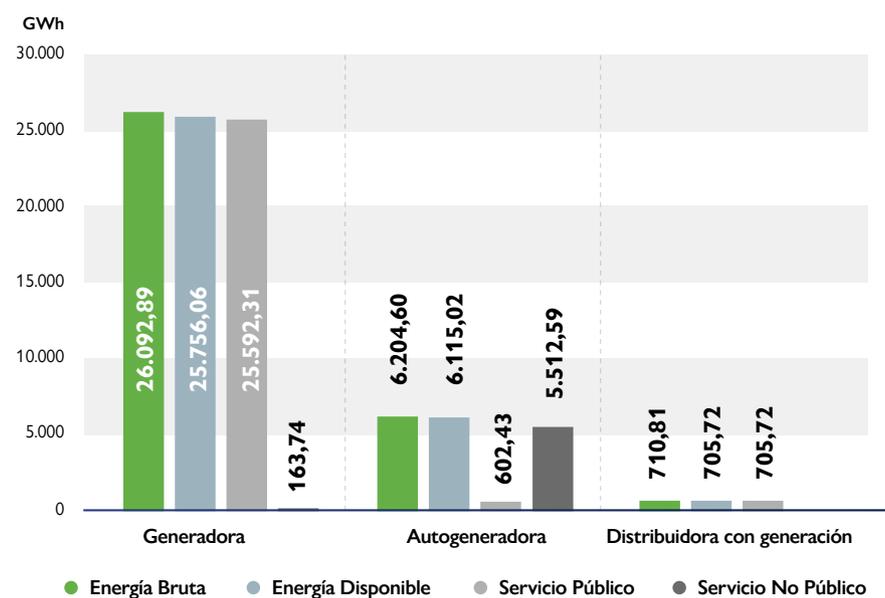
● **FIGURA Nro. 56:** Producción de energía de empresas autogeneradoras (GWh)



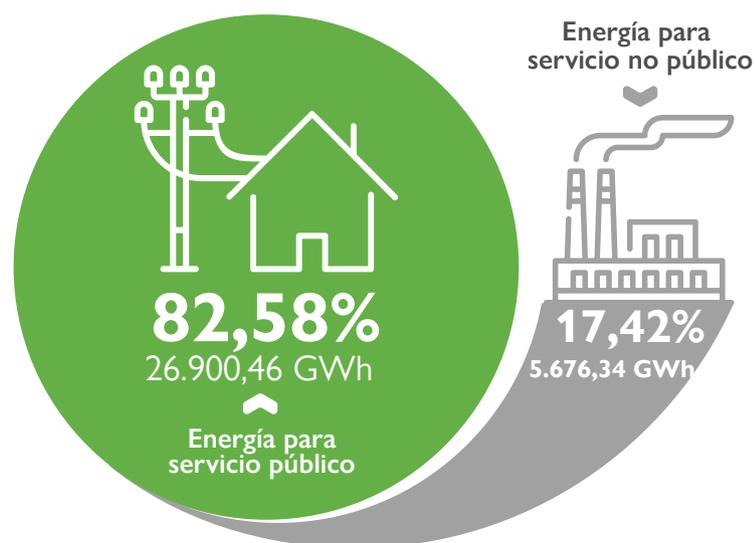
Los datos presentados en la figura Nro. 57 reflejan que las empresas generadoras son las que más energía eléctrica aportaron al servicio público, en tanto que gran parte de la producción de las autogeneradoras estuvo destinada al servicio no público.

En el 2022, la energía disponible en la etapa de generación (energía bruta – consumo de auxiliares) fue 32.576,80 GWh; de esta energía, 26.900,46 GWh, 82,58 % se entregó al servicio público; y, 5.676,34 GWh, 17,42 % al servicio no público, tal como se presenta en la figura Nro. 58.

● **FIGURA Nro. 57: Energía entregada para servicio público y no público por tipo de empresa (GWh)**.....●



● **FIGURA Nro. 58: Energía disponible para servicio público y no público (GWh)**.....●



2.6.2 Consumo de combustibles

En la tabla Nro. 55 se presenta el consumo de los combustibles utilizados para generación de energía eléctrica. Comparando el 2013 con el 2022, se visualiza una reducción en el consumo de los principales combustibles fósiles utilizados, el fuel oil redujo 172,45 millones de galones 50,20 %; el diésel 19,37 millones de galones, 10,95 %; y, el residuo 17,59 millones de galones 54,77 %, entre los más representativos; esto debido a la incorporación y operación, en la última década, de nuevas centrales hidroeléctricas y proyectos de energía renovable.

■ **TABLA Nro. 55: Consumo de combustible utilizado en generación eléctrica**●

Combustible	Unidad	2013	2014	2015	2016	2017
Fuel Oil	kgal	343.514,47	368.783,70	335.750,59	249.953,74	141.680,00
Diésel	kgal	176.864,55	185.573,03	212.376,03	185.279,36	108.232,19
Nafta	kgal	2.705,72	-	-	0,01	-
Gas Natural	kpc x 10 ⁶	25,87	26,65	25,72	26,18	23,53
Residuo	kgal	32.114,49	36.238,50	58.770,98	49.579,46	28.454,43
Crudo	kgal	75.613,48	77.091,05	75.124,33	100.370,48	101.490,06
GLP	kgal	5.864,25	6.335,57	7.290,65	8.300,80	7.091,62
Bagazo de Caña	t	1.093.354,33	1.447.069,95	1.504.439,27	1.542.813,88	1.668.501,78
Biogás	m ³	-	-	-	8.119.299,87	16.327.344,01

Combustible	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022
Fuel Oil	kgal	186.006,83	134.026,99	104.342,82	93.418,05	171.062,72
Diésel	kgal	114.307,25	127.921,90	120.583,17	126.077,41	157.492,37
Nafta	kgal	-	-	-	-	-
Gas Natural	kpc x 10 ⁶	20,21	18,06	15,60	15,54	13,77
Residuo	kgal	28.604,41	15.615,77	9.589,09	11.901,46	14.525,82
Crudo	kgal	111.875,10	117.919,25	118.820,99	114.847,06	125.667,51
GLP	kgal	7.897,94	6.301,22	6.648,22	6.203,86	5.444,57
Bagazo de Caña	t	1.437.079,48	1.623.297,24	1.593.582,26	1.356.498,01	1.247.454,93
Biogás	m ³	26.622.714,15	24.938.767,94	26.724.994,15	25.470.514,97	25.116.511,33

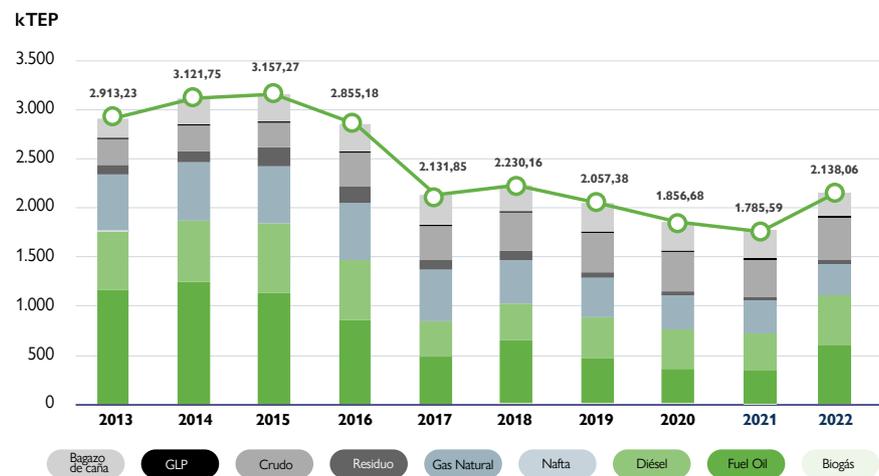
En la tabla Nro. 56 se detalla el consumo de combustibles expresado en toneladas equivalentes de petróleo (kTEP)

■ **TABLA Nro. 56: Consumo de combustibles (kTEP)**

Combustible	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fuel Oil	1.169,58	1.255,61	1.143,14	851,03	482,38	633,30	456,33	355,26	318,06	582,42
Diésel	584,06	612,82	701,33	611,85	357,42	377,48	422,44	398,20	416,35	520,09
Nafta	7,87	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Gas Natural	576,26	593,78	572,99	583,21	524,20	450,33	402,46	347,55	346,23	306,81
Residuo	106,05	119,67	194,08	163,73	93,97	94,46	51,57	31,67	39,30	47,97
Crudo	257,44	262,47	255,78	341,73	345,55	380,91	401,48	404,55	391,02	427,86
GLP	12,98	14,03	16,14	18,38	15,70	17,49	13,95	14,72	13,74	12,06
Bagazo de Caña	198,99	263,36	273,80	280,79	303,66	261,54	295,44	290,03	246,88	227,03
Biogás	-	-	-	4,47	8,98	14,64	13,72	14,70	14,01	13,81
Total general	2.913,23	3.121,75	3.157,27	2.855,18	2.131,85	2.230,16	2.057,38	1.856,68	1.785,59	2.138,06

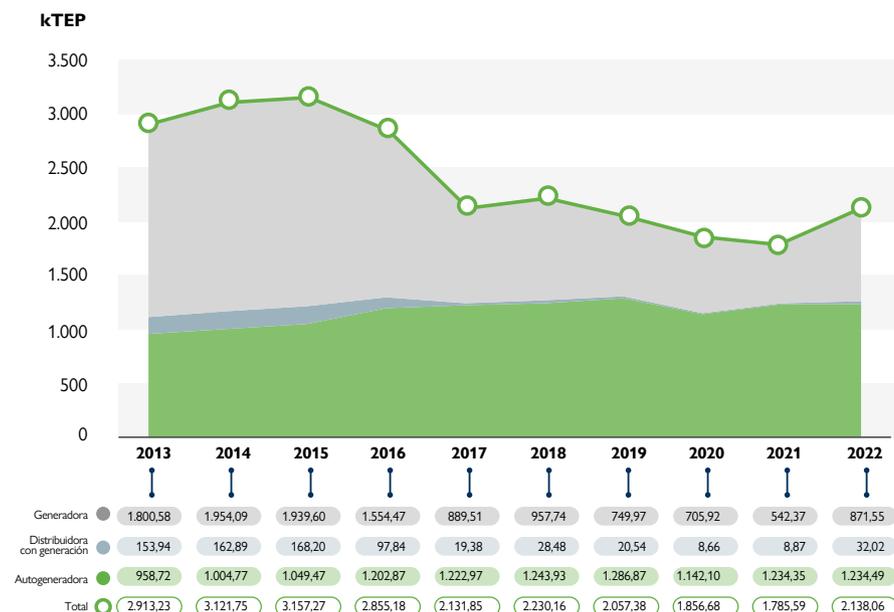
En la figura Nro. 59 se presentan los consumos de combustibles para el periodo 2013-2022 expresados en kTEP.

● **FIGURA Nro. 59: Consumo de combustible (kTEP)**



En la figura Nro. 60 se muestra el consumo de combustible en kTEP por tipo de empresa para el periodo 2013-2022.

● **FIGURA Nro. 60: Consumo de combustible por tipo de empresa (kTEP)**



En la tabla Nro. 57 se muestra el consumo de combustible TEP por tipo de empresa.

■ **TABLA Nro. 57: Consumo de combustible por tipo de empresa (TEP)**

Combustible	Tipo de Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fuel Oil	Generadora	1.090.391,67	1.187.104,54	1.078.512,29	783.555,35	451.331,29	601.917,32	434.508,47	329.924,12	291.214,94	536.982,82
	Distribuidora	79.184,41	68.506,60	64.625,27	63.296,66	13.897,79	9.836,57	1.130,43	4.646,42	5.169,33	11.293,22
	Autogeneradora	-	-	4,57	4.174,50	17.153,93	21.550,26	20.687,62	20.689,22	21.679,54	34.147,36
Diésel	Generadora	266.916,03	274.800,31	329.089,41	269.155,44	56.366,58	51.431,69	66.626,56	71.548,28	27.942,89	68.728,67
	Distribuidora	74.752,71	94.382,88	103.571,81	34.547,18	5.480,26	18.647,44	19.407,78	4.014,74	3.702,11	20.727,78
	Autogeneradora	242.391,62	243.635,21	268.668,79	308.145,99	295.568,65	307.398,07	336.402,55	322.639,17	384.700,85	430.631,11
Nafta	Generadora	7.865,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas Natural	Generadora	361.059,59	405.985,41	369.939,75	359.748,01	313.054,30	229.796,23	209.148,49	178.791,05	158.143,45	140.216,15
	Autogeneradora	215.203,45	187.797,37	203.049,36	223.465,73	211.144,97	220.537,62	193.312,30	168.759,37	188.088,94	166.595,46
Residuo	Generadora	74.345,07	86.196,77	162.056,41	129.028,69	59.776,74	59.953,73	22.591,40	4.210,65	3.148,48	16.193,41
	Distribuidora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Autogeneradora	31.706,72	33.473,75	32.023,18	34.697,72	34.188,42	34.506,71	28.976,62	27.455,42	36.153,75	31.775,26
Crudo	Generadora	-	-	-	8.512,62	-	-	3.380,45	33.481,25	4.676,42	49.986,43
	Autogeneradora	257.443,94	262.474,66	255.778,52	333.222,37	345.546,86	380.905,19	398.103,45	371.072,85	386.347,51	377.878,27
GLP	Autogeneradora	12.984,63	14.028,24	16.142,98	18.379,64	15.702,27	17.487,63	13.952,17	14.720,51	13.736,60	12.055,37
Bagazo	Generadora	-	-	-	-	-	-	-	73.265,21	43.232,92	45.627,12
	Autogeneradora	198.987,73	263.363,08	273.804,16	280.788,24	303.663,12	261.544,84	295.436,01	216.762,74	203.646,30	181.406,53
Biogás	Generadora	-	-	-	4.465,49	8.979,80	14.642,10	13.715,95	14.698,35	14.008,41	13.813,71

En la tabla Nro. 58 se presenta la información del consumo de combustibles en TEP por tipo de empresa, siendo el crudo y diésel, los combustibles de origen fósil más utilizados.

■ **TABLA Nro. 58: Consumo de combustibles por tipo de empresa**

Tipo de Empresa	Fuel Oil (Mgal)	Diésel (Mgal)	Gas Natural (kpc x 106)	Residuo (Mgal)	Crudo (Mgal)	GLP (Mgal)	Bagazo de caña (kt)	"Biogás (m ³)"	Biogás (m ³)
Generadora	157,72	20,81	6,29	4,90	14,68	-	250,70	25.116.511,33	25.470.514,97
Distribuidora	3,32	6,28	-	-	-	-	-	-	-
Autogeneradora	10,03	130,40	7,48	9,62	110,99	5,44	996,75	-	-
Total general	171,06	157,49	13,77	14,53	125,67	5,44	1.247,45	25.116.511,33	25.470.514,97

En la tabla Nro. 59 se muestran los totales anuales de consumo de combustible, tanto en unidades inherentes, como en toneladas equivalentes de petróleo (TEP), que para todo el sistema eléctrico ecuatoriano se situó en 2.138,06 kTEP.

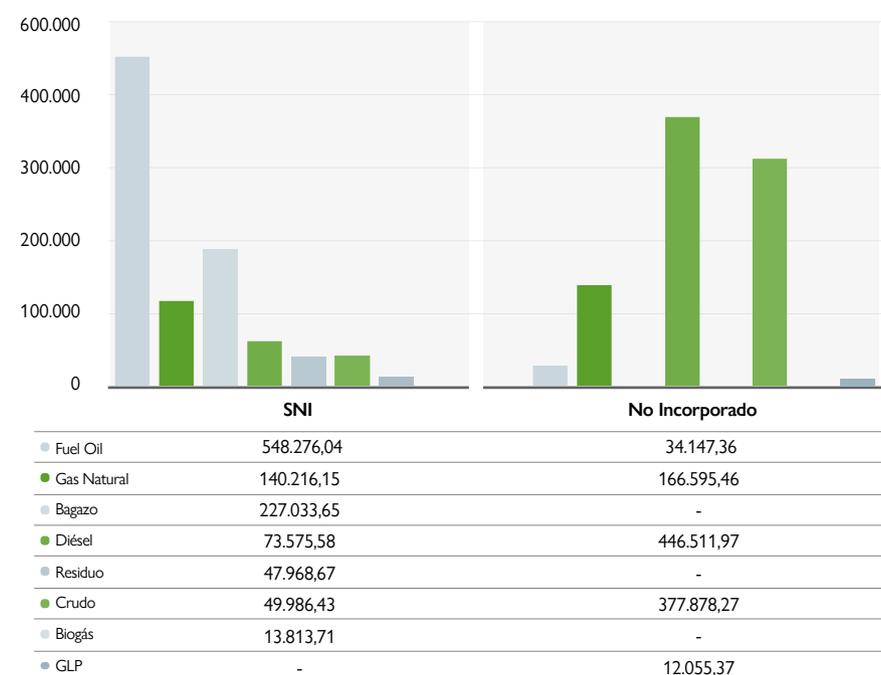
■ **TABLA Nro. 59: Consumo total de combustibles (TEP)**

Combustibles		Equivalencias (TEP) *	Total (TEP)
Cantidad	Unidades		
171,06	millones de galones de Fuel Oil	1 galón = 0,00340	582.423,40
157,49	millones de galones de Diésel	1 galón = 0,00330	520.087,55
13,77	kpc x 106 de Gas Natural	1 kpc = 0,02228	306.811,62
14,53	millones de galones de Residuo	1 galón = 0,00330	47.968,67
125,67	millones de galones de Crudo	1 galón = 0,00340	427.864,70
5,44	millones de galones de GLP	1 galón = 0,00221	12.055,37
1.247,45	miles de toneladas de Bagazo de Caña	1 tonelada = 0,18200	227.033,65
25.116.511,33	m ³ de biogás	1 m ³ biogás = 0,00055	13.813,71
Total			2.138.058,67

* Fuente: OLADE, SIEE

El consumo total de combustibles del SNI se ubicó en 1.100,87 kTEP y el de los sistemas no incorporados fue 1.037,19 kTEP; estos consumos se desagregan por tipo de combustible en la figura Nro. 61.

● **FIGURA Nro. 61: Consumo total de combustibles (TEP)**



2.6.3 Energía disponible de las empresas del sector eléctrico

La energía disponible en el 2013 fue 22.843,29 GWh y en el 2022 32.576,80 GWh, lo que representó un incremento de 9.733,51 GWh, 42,61 %. Del valor disponible en el 2022, 26.900,46 GWh, 82,58 %, se entregó para el servicio público; y, 5.676,34 GWh, 17,42 %, al servicio no público, que corresponde a la energía producida por las empresas autogeneradoras para sus procesos productivos e incluye la energía excedente que es vendida al sistema eléctrico.

● **FIGURA Nro. 62: Energía disponible, periodo 2013-2022**



Descontando de la energía bruta generada, los consumos de auxiliares de las centrales de generación de empresas generadoras, autogeneradoras y distribuidoras con generación, se obtiene que la energía disponible generada en 2022 fue 32.576,80 GWh; parte de esta energía, 79,86 GWh equivalente al 0,25 %, correspondió a la producción de nuevas centrales de generación que entraron en operación en el año referido, las cuales se listan en la tabla Nro. 60.

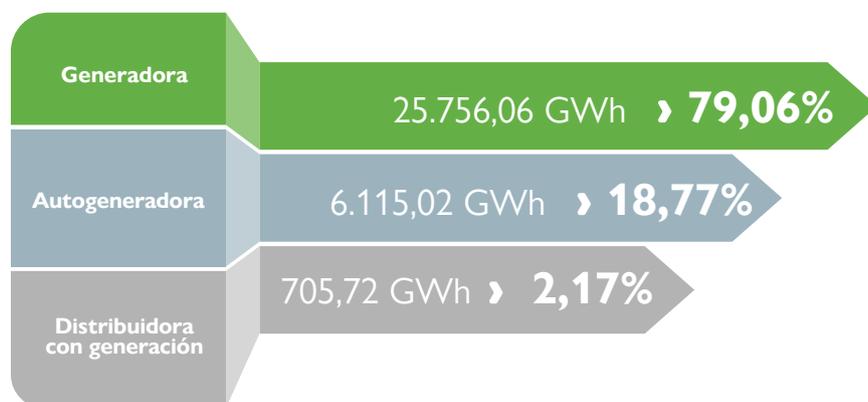
■ **TABLA Nro. 60: Energía disponible de centrales incorporadas en el 2022**

Empresa	Central	Inicio de Operación	Energía Disponible (GWh)
E.E. Galápagos	San Cristóbal Solar	ene-22	0,92
Elecaastro	Huascachaca	dic-22	4,45
Sipac	PBHI-Inchi CPF	feb-22	15,86
CELEC-Hidrotoapi	Sarapullo	feb-22	42,46
Fideicomiso Titularización PHS	Central Hidroeléctrica Sabanilla	oct-22	16,17
Total general			79,86

En la figura Nro. 63 se presenta la energía disponible por tipo de empresa, las generadoras aportaron 25.756,06 GWh, 79,06 %; las distribuidoras con generación 705,72 GWh, 2,17 %; y, las empresas autogeneradoras 6.115,02 GWh, 18,77 %.

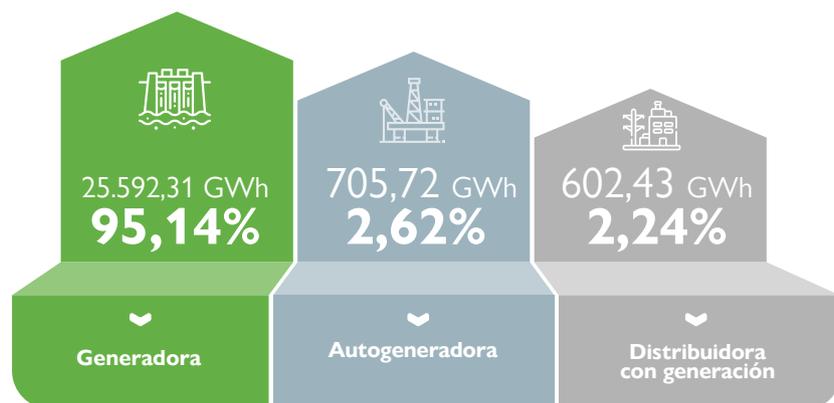
La energía disponible de las autogeneradoras es utilizada en sus procesos productivos y en algunos casos sus excedentes son entregados para el servicio público.

● FIGURA Nro. 63: Energía disponible por tipo de empresa



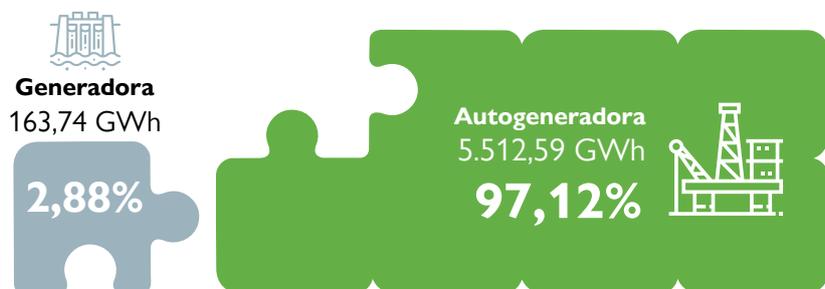
La energía entregada para servicio público en 2022 fue 26.900,46 GWh; de la cual, las generadoras aportaron 25.592,31 GWh, 95,14 %; las distribuidoras con generación 705,72 GWh, 2,62 %; y, las empresas autogeneradoras 602,43 GWh, 2,24 %.

● FIGURA Nro. 64: Energía entregada para servicio público



La energía entregada para servicio no público en 2022 fue 5.676,34 GWh; de la cual, las empresas autogeneradoras aportaron 5.512,59 GWh, 97,12 %; y, las generadoras aportaron 163,74 GWh, 2,88 %.

● FIGURA Nro. 65: Energía entregada para servicio no público



2.6.4 Producción de energía y consumo de combustibles de empresas generadoras

La energía bruta producida por las empresas generadoras en el 2013 fue 18.274,28 GWh y en el 2022 fue 26.092,89 GWh; con un incremento en los últimos diez años de 7.818,61 GWh, lo que representó el 42,78 %.

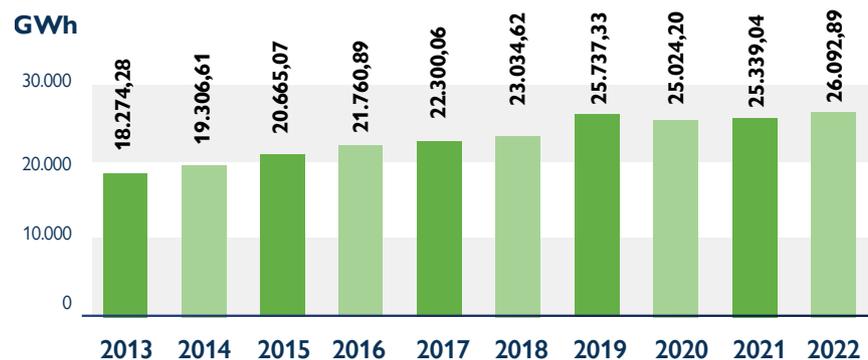
Se observa también que la energía destinada para servicio público se incrementó en 7.878,14 GWh, que representó el 44,47 %.

■ TABLA Nro. 61: Energía producida por las empresas generadoras

Año	Energía bruta (GWh)	Consumo auxiliares generación (GWh)	Energía disponible (GWh)	Energía entregada (GWh)	Energía no incorporada (GWh)	Energía entregada para servicio público (GWh)
2013	18.274,28	339,43	17.934,85	17.557,23	377,62	17.714,18
2014	19.306,61	446,86	18.859,74	18.752,14	107,60	18.744,85
2015	20.665,07	418,58	20.246,49	19.827,07	419,42	20.127,66
2016	21.760,89	325,13	21.435,77	20.962,42	473,35	21.303,32
2017	22.300,06	247,14	22.052,92	21.687,36	365,56	21.893,60
2018	23.034,62	313,62	22.720,99	22.370,91	350,09	22.563,07
2019	25.737,33	280,98	25.456,35	24.027,23	1.429,12	25.301,59
2020	25.024,20	218,49	24.805,71	23.637,42	1.168,29	24.398,68
2021	25.339,04	217,72	25.121,32	24.538,19	583,13	24.948,87
2022	26.092,89	336,83	25.756,06	25.041,59	714,46	25.592,31

La evolución de la producción total de energía de las empresas generadoras se presenta en la figura Nro. 66. Se visualiza que en los últimos 10 años hubo un crecimiento sostenido de la producción energética debido a la incorporación de nuevas centrales de generación.

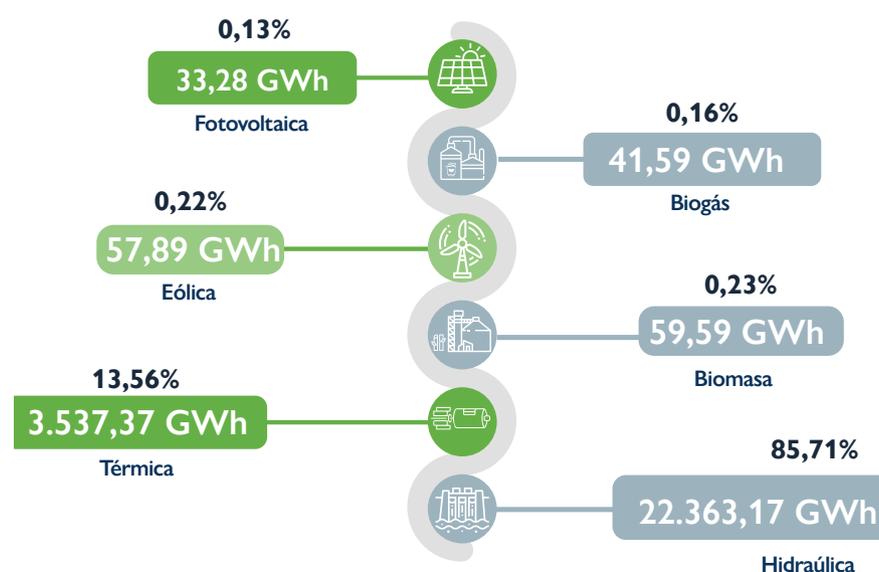
● FIGURA Nro. 66: Evolución de la producción de energía de empresas generadoras



En el 2022 participaron 57 empresas generadoras que tuvieron una producción de 26.092,89 GWh. Dentro de este grupo, las centrales hidroeléctricas fueron predominantes con 22.363,17 GWh, 85,71 %; seguidas de las térmicas con 3.537,37 GWh, 13,56 %.

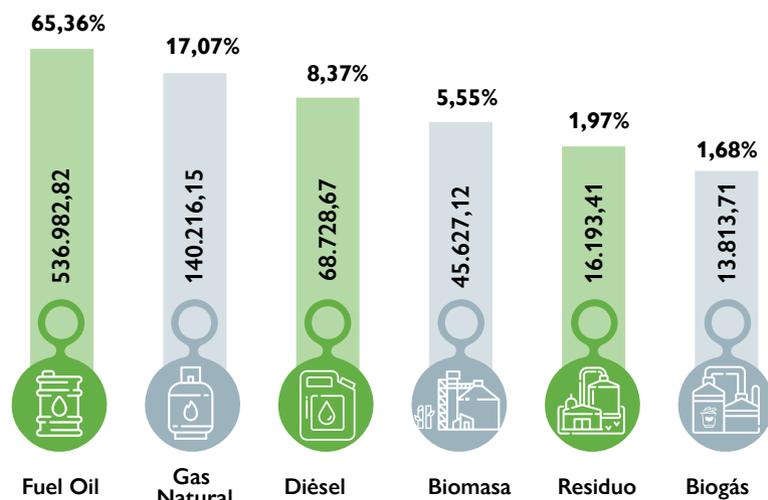
En lo que respecta a la producción del resto de centrales renovables, las centrales de biomasa generaron 59,59, 0,23 %; las eólicas 57,89 GWh, 0,22 %; las centrales a biogás 41,59 GWh, 0,16 %; y las fotovoltaicas generaron 33,28 GWh, 0,13 %.

● FIGURA Nro. 67: Composición de energía de empresas generadoras



En la figura Nro. 68 se muestra la composición del consumo de combustibles de las empresas generadoras. En 2022 este consumo alcanzó 807.748,17 TEP; los combustibles más usados fueron: fuel oil 536.982,82 TEP, 66,48 %; gas natural 140.216,15 TEP, 17,36%.

● FIGURA Nro. 68: Consumo de combustibles de empresas generadoras (TEP)



2.6.5 Producción de energía de empresas distribuidoras con generación

Las empresas distribuidoras del país son las encargadas de distribuir y comercializar la energía eléctrica a los consumidores finales. Esta energía proviene de las subestaciones de distribución, las que son alimentadas por la energía procedente de las líneas de transmisión y subtransmisión.

Sin embargo, varias de las distribuidoras también operan y administran centrales de generación. Dichas centrales son despachadas en el sistema y liquidadas por el Operador Nacional de Electricidad (CENACE).

La energía entregada para servicio público por parte de las empresas distribuidoras con generación, en el 2022, fue 705,72 GWh. Con respecto al 2013, existe una variación de 476,14 GWh (40,29 %), debido a que en los últimos años, varias centrales de generación de las distribuidoras pasaron a ser operadas por CELEC EP.

■ TABLA Nro. 62: Energía producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2013-2022

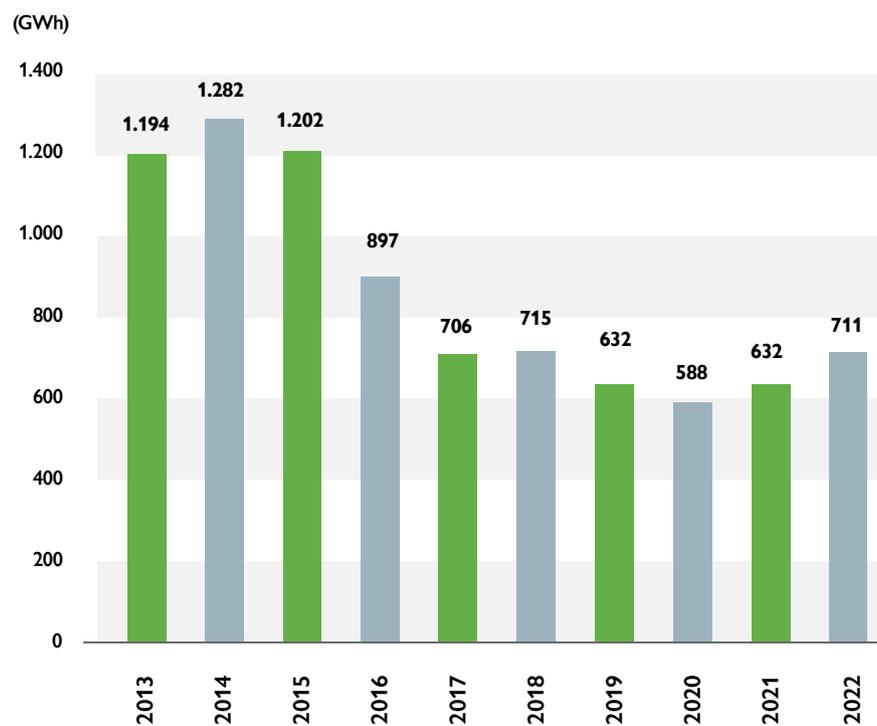
Año	Energía bruta (GWh)	Consumo auxiliares (GWh)	Energía disponible (GWh)	Energía entregada para servicio público (GWh)
2013	1.194,41	12,55	1.181,86	1.181,86
2014	1.282,07	13,29	1.268,78	1.268,78
2015	1.201,87	18,12	1.183,75	1.183,75
2016	897,18	10,55	886,62	886,62
2017	705,69	3,84	701,85	701,85
2018	714,92	4,28	710,63	710,63
2019	632,14	2,72	629,42	629,42
2020	587,90	2,96	584,95	584,95
2021	631,88	2,73	629,16	629,16
2022	710,81	5,09	705,72	705,72

En la tabla Nro. 63 se presenta la energía bruta producida por las empresas distribuidoras con generación para servicio público durante el periodo 2013-2022.

■ **TABLA Nro. 63:** Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, periodo 2013 - 2022 (GWh)

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022
CNEL-Guayaquil	377,42	415,80	405,91	219,72	46,78	68,58	62,25	12,00	23,59	68,20
E.E. Quito	519,23	551,27	485,17	413,35	391,20	401,20	336,82	339,45	376,62	417,04
E.E. Riobamba	94,96	104,11	105,80	97,41	108,90	90,62	76,81	94,14	80,92	86,04
E.E. Norte	60,42	66,93	56,07	52,02	57,30	56,03	48,58	44,25	67,74	64,32
E.E. Cotopaxi	59,60	62,05	61,24	57,28	60,80	58,96	61,72	61,21	58,94	48,37
E.E. Sur	33,77	26,89	23,44	23,87	18,20	16,77	21,20	15,04	17,45	18,87
E.E. Galápagos	37,05	43,54	50,50	20,83	8,71	9,11	9,31	8,67	4,64	7,22
E.E. Centro Sur	1,48	1,27	0,68	0,73	0,74	0,72	0,69	0,69	0,70	0,70
E.E. Ambato	10,47	10,20	13,08	11,96	13,08	12,92	14,75	12,46	1,30	0,07
Total general	1.194,41	1.282,07	1.201,87	897,18	705,69	714,92	632,14	587,90	631,88	710,81

● **FIGURA Nro. 69:** Energía bruta producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2013-2022



En el 2022 la producción total de energía fue 710,81 GWh. La generación hidráulica es la predominante en las empresas distribuidoras con generación, con una producción de 574,23 GWh, que representó el 80,79 % de la producción total.



El detalle de la producción de energía por tipo de central se muestra en la tabla Nro. 64.

■ **TABLA Nro. 64: Energía bruta de centrales de empresas distribuidoras, 2022 (1/2)**

Tipo de Central	Distribuidora	Central de Generación		
		Nombre	Energía Bruta (MWh)	
Hidráulica	E.E. Quito	Cumbayá	140.326,19	
		Nayón	123.734,70	
		Guangopolo	68.969,65	
		Pasochoa	22.591,07	
		Los Chillos	3.930,20	
	E.E. Riobamba	Alao	75.034,65	
		Río Blanco	10.108,83	
		Nizag	894,30	
	E.E. Norte	Ambi	35.769,95	
		San Miguel de Car	17.407,14	
		La Playa	8.283,33	
		Buenos Aires	2.863,61	
	E.E. Cotopaxi	Illuchi No.2	22.841,53	
		Illuchi No.1	18.186,49	
		El Estado	5.927,20	
		Catazación	1.192,25	
		Angamarca	220,51	
	E.E. Sur	Carlos Mora	15.948,89	
	E.E. Ambato	Península	0,00026	
	Total Hidráulica			574.230,51
	Térmica-Turbovapor	CNEL-Guayaquil ⁽¹⁾	Aníbal Santos (Vapor)	0,71
	Total Térmica-Turbovapor			0,71
Térmica-Turbogás	CNEL-Guayaquil ⁽¹⁾	Álvaro Tinajero	44.214,05	
		Aníbal Santos (Gas)	23.980,95	
Total Térmica-Turbogás			68.195,00	
Térmica-MCI	E.E. Quito	G. Hernández	57.486,59	
	E.E. Sur	Catamayo	2.918,66	
	E.E. Ambato	Lligua	46,57	
Total Térmica-MCI			60.451,83	

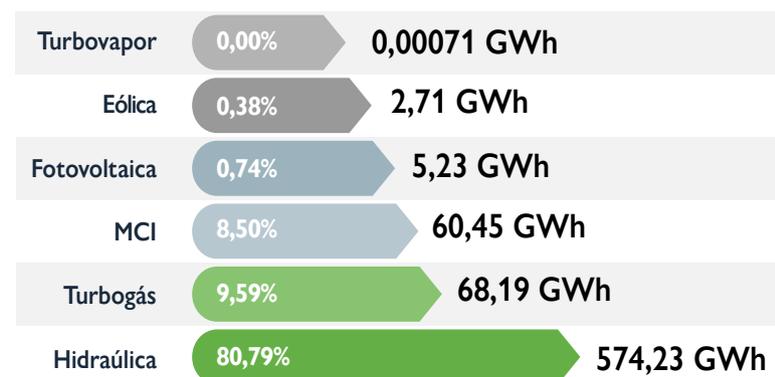
■ **TABLA Nro. 64: Energía bruta de centrales de empresas distribuidoras, 2022 (2/2)**

Tipo de Central	Distribuidora	Central de Generación		
		Nombre	Energía Bruta (MWh)	
Fotovoltaica	E.E. Galápagos	Santa Cruz Solar Puerto Ayora	1.702,27	
		Isabela Solar	1.455,37	
		San Cristóbal Solar	1.202,66	
		Baltra Solar	61,10	
		San Cristóbal Solar Eólica	50,15	
		Floreana Perla Solar	23,01	
		Santa Cruz Solar Aislados	6,96	
		Isabela Solar Aislados	5,57	
		E.E. Centro Sur	Sistemas Fotovoltaicos	697,30
		E.E. Ambato	Sistemas Fotovoltaicos	22,26
Total Solar-Fotovoltaica			5.226,65	
Eólica	E.E. Galápagos	San Cristóbal Eólico	2.708,17	
Total Eólica			2.708,17	
Total			710.812,86	

(1) Las centrales térmicas de la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil están siendo operadas por CELEC EP Unidad de Negocio Electroguayas.

En la figura Nro. 70 se observa que las centrales hidráulicas son las que mayor participación tuvieron (80,79 %) en la producción de energía de las empresas distribuidoras.

● **FIGURA Nro. 70: Producción de energía de las empresas distribuidoras con generación por tipo de central, 2022**



En la figura Nro. 71 se muestra la producción de energía de cada una de las 9 distribuidoras que poseen centrales de generación.

● **FIGURA Nro. 71:** Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, 2022 (GWh).....●

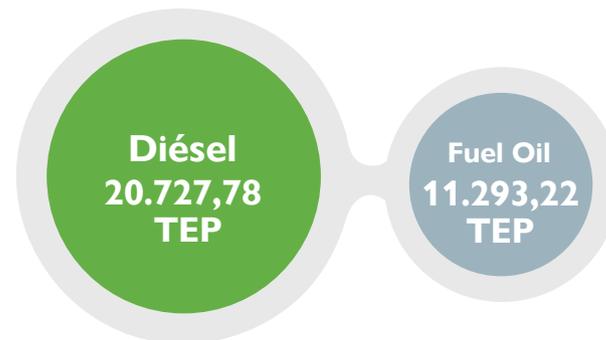


Las centrales térmicas que pertenecen a empresas distribuidoras con generación presentaron un consumo de 3,32 millones de galones de fuel oil y 6,28 millones de galones de diésel. El detalle del consumo de combustibles se muestra en la tabla Nro. 65.

■ **TABLA Nro. 65:** Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2022●

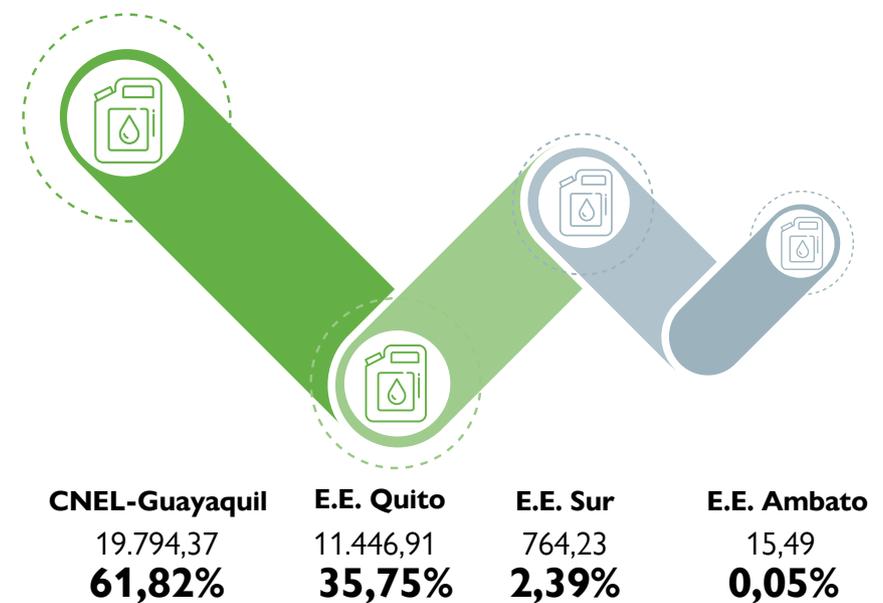
Empresa	Central	Fuel Oil (miles gal)	Diésel (miles gal)	Fuel Oil (TEP)	Diésel (TEP)
CNEL-Guayaquil	Álvaro Tinajero	-	3.331,11	-	11.000,33
	Aníbal Santos (Gas)	-	2.663,00	-	8.794,04
E.E. Quito	G. Hernández	3.316,92	46,54	11.293,22	153,69
E.E. Sur	Catamayo	-	231,42	-	764,23
E.E. Ambato	Lligua	-	4,69	-	15,49
Total general		3.316,92	6.276,76	11.293,22	20.727,78

● **FIGURA Nro. 72:** Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2022 (TEP).....●



En la figura Nro. 73 se muestra el consumo total de combustibles en TEP de cada una de las 4 distribuidoras que poseen centrales de generación térmica.

● **FIGURA Nro. 73:** Consumo de combustibles por empresa distribuidora con generación térmica, 2022 (TEP) ..●



2.6.6 Producción de energía y consumo de combustibles de empresas autogeneradoras

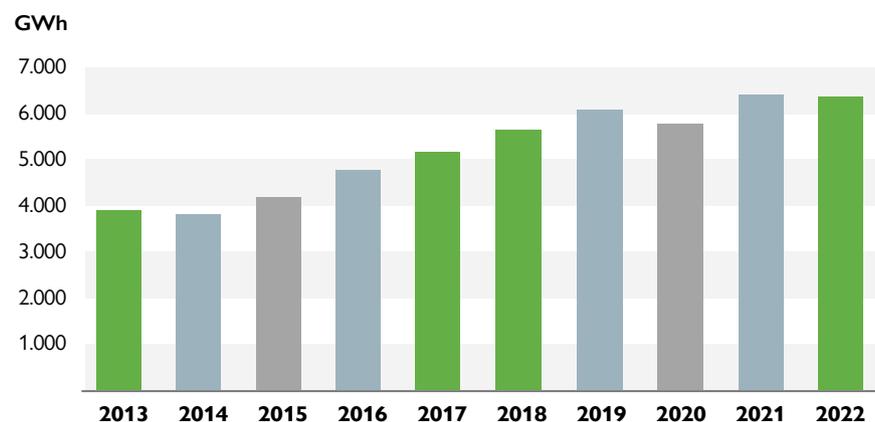
La energía bruta producida por las empresas autogeneradoras en el 2013 fue 3.791,64 GWh y en el 2022 fue 6.204,60 GWh, la variación de energía en el periodo 2013-2022 fue 2.412,96 GWh que representó un incremento del 63,64 %.

■ **TABLA Nro. 66:** Energía producida por las empresas autogeneradoras

Año	Energía bruta (GWh)	Consumo auxiliares generación (GWh)	Energía disponible (GWh)	Energía entregada para servicio público (GWh)	Energía no entregada para servicio público (GWh)
2013	3.791,64	65,06	3.726,58	600,16	3.126,42
2014	3.718,54	68,15	3.650,39	320,81	3.329,58
2015	4.083,25	85,15	3.998,10	510,09	3.488,01
2016	4.655,79	119,92	4.535,88	527,42	4.008,46
2017	5.027,16	132,10	4.895,06	509,51	4.385,55
2018	5.494,05	96,57	5.397,48	648,72	4.748,76
2019	5.914,48	96,52	5.817,96	636,86	5.181,10
2020	5.635,90	95,29	5.540,61	620,67	4.919,94
2021	6.243,32	102,93	6.140,39	585,12	5.555,27
2022	6.204,60	89,58	6.115,02	602,43	5.512,59

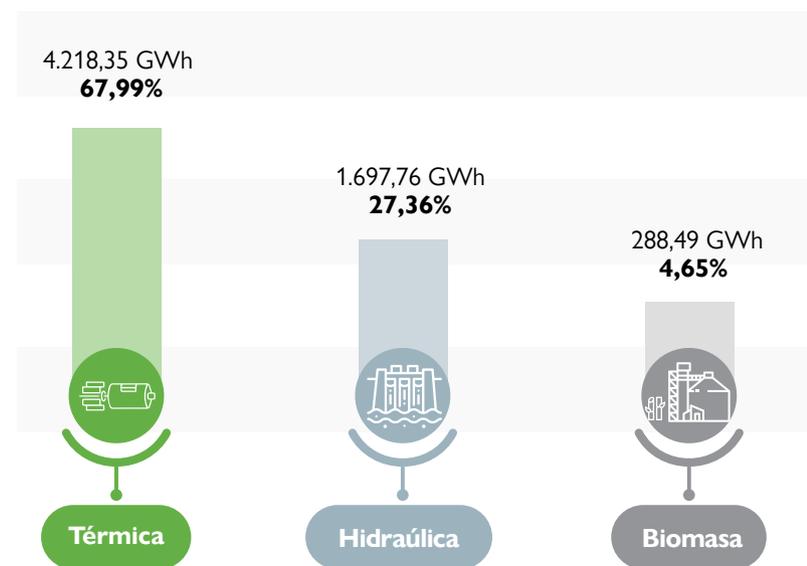
La evolución de la producción total de energía de las empresas autogeneradoras se presenta en la figura Nro. 74.

● **FIGURA Nro. 74:** Evolución de la producción de energía de empresas autogeneradoras



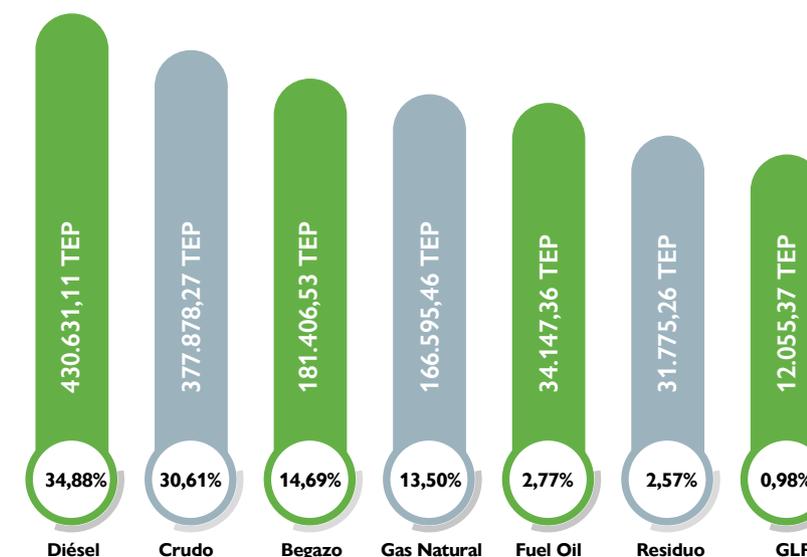
En el 2022 participaron 22 empresas autogeneradoras, su producción de energía fue 6.204,60 GWh. En la figura Nro. 75 se puede apreciar que la energía térmica es la de mayor aporte con 4.218,35 GWh que representó el 67,99 %.

● **FIGURA Nro. 75:** Composición de energía de empresas autogeneradoras



De acuerdo a lo mostrado en figura Nro. 76, el combustible más usado para generación de energía eléctrica fue el crudo con 377.878,27 TEP, 30,61 %, y fueron usados por las empresas Pluspetrol, Andes Petro, Petroamazonas, Repsol y OCP Ecuador.

● **FIGURA Nro. 76:** Consumo de combustibles de empresas autogeneradoras (TEP)



2.7 Energía vendida

Las transacciones reportadas mensualmente en el sistema SISDAT por concepto de venta de energía eléctrica pueden ser de tipo: contratos regulados, transacciones de corto plazo y contratos que no son liquidados por el CENACE (otros).

El total de energía vendida durante el 2022 fue 26.980,96 GWh por un monto de 767,28 MUSD, que se desagregan en la tabla Nro. 67.

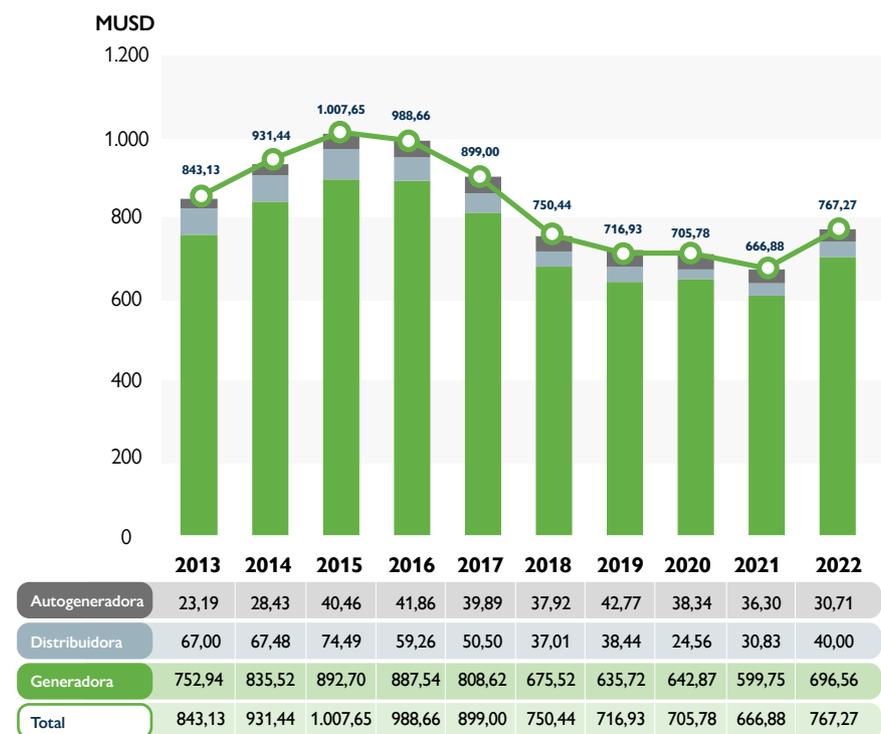
■ **TABLA Nro. 67:** Energía vendida por tipo de transacción

Tipo de Transacción	Energía vendida		Valores (MUSD)
	GWh	%	
Contratos	26.201,18	97,11	702,45
T. de corto plazo	733,24	2,72	64,54
Otros	46,54	0,17	0,28
Total general	26.980,96	100,00	767,28



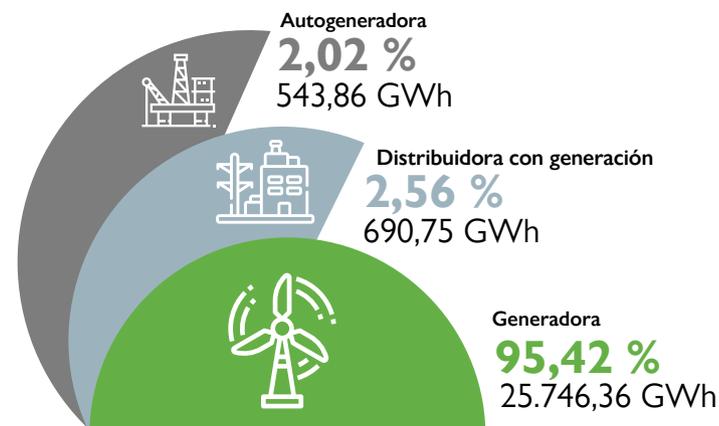
En la figura Nro. 77 se presentan los valores económicos por venta de energía de las empresas generadoras, distribuidoras con generación y autogeneradoras, que en 2013 fue 843,13 MUSD y en 2022 de 767,27 MUSD, con una disminución de 75,85 MUSD.

● **FIGURA Nro. 77:** Valor de energía vendida por tipo de empresa



En la figura Nro. 78 se presenta la participación de la energía vendida durante el 2022 por tipo de empresa. Las empresas generadoras fueron las que mayor energía vendieron al sistema eléctrico con 25.746,36 GWh, 95,42 %; en segundo lugar, se encuentran las autogeneradoras 543,86 GWh, 2,02 %, estas cifras corresponden a la venta de sus excedentes; y, finalmente las distribuidoras con generación 690,75 GWh, 2,56 %.

● **FIGURA Nro. 78:** Energía vendida por tipo de empresa



En la tabla Nro. 68, se presentan los valores de energía vendida y de la facturación realizada por tipo de transacción y por tipo de empresa durante el 2022.

■ **TABLA Nro. 68: Energía vendida por tipo de transacción y empresa (1/2)**.....

Tipo de Empresa	Tipo de Transacción	Energía Vendida (GWh)	Valores (MUSD)
Generadora	Contratos	25.190,96	649,71
	T. de corto plazo	508,86	46,58
	Otros	46,53	0,28
Total Generadora		25.746,36	696,56

■ **TABLA Nro. 68: Energía vendida por tipo de transacción y empresa (2/2)**.....

Tipo de Empresa	Tipo de Transacción	Energía Vendida (GWh)	Valores (MUSD)
Autogeneradora	Contratos	319,46	12,74
	T. de corto plazo	224,39	17,97
	Otros	0,01	-
Total Autogeneradora		543,86	30,71
Distribuidora con generación	Contratos	690,75	40,01
Total Distribuidora con generación		690,75	40,01
Total general		26.980,96	767,28

2.7.1 Energía vendida por las empresas generadoras

En tabla Nro. 69 se presenta la energía vendida por las empresas de generación que en el 2013 fue 17.965,72 GWh y en el 2022 25.746,36 GWh, con un crecimiento de 7.780,64 GWh lo que representó el 43,31 %.

■ **TABLA Nro. 69: Energía vendida por empresa generadora (GWh) (1/3)**.....

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CELEC-Sur	-	-	-	-	-	-	-	8.957,78	9.978,50	9.356,57
CELEC-Coca Codo Sinclair	-	-	144,31	3.264,01	6.242,65	6.488,44	6.730,56	7.140,27	6.969,58	7.202,46
CELEC-Hidroagoyán	2.588,27	2.532,17	2.866,60	2.413,73	2.359,80	2.082,51	2.527,51	2.424,67	2.590,28	2.260,10
CELEC-Hidronación	820,40	933,87	1.245,66	1.209,89	1.196,51	982,70	1.314,70	1.008,40	1.197,16	1.163,55
CELEC-Electroguayas	2.485,17	2.704,22	2.383,88	1.912,58	1.031,11	1.498,46	1.201,97	970,81	764,51	1.387,55
CELEC-Gensur	49,57	74,70	90,92	76,73	66,10	331,49	695,28	918,19	894,83	807,69
CELEC-Termogas Machala	1.429,52	1.597,50	1.475,91	1.439,33	1.210,26	877,73	798,78	663,70	560,02	528,42
Elecaastro	462,92	476,62	518,08	427,99	424,97	405,03	417,74	415,84	391,91	389,85
CELEC-Termopichincha	1.027,17	1.108,49	1.218,81	1.055,18	425,04	383,30	311,96	400,25	94,19	541,62
CELEC-Enerjubones	-	-	-	-	-	101,25	1.007,46	343,65	-	-
CELEC-Termomanabí	-	-	-	-	-	352,11	275,55	298,05	268,36	452,88
ElitEnergy	-	-	-	-	-	4,99	211,53	229,33	208,41	181,60
Ecuagesa	-	-	-	36,16	209,10	208,00	210,59	204,68	175,42	182,55
Hidrosibimbe	84,16	97,56	104,67	98,30	100,56	80,41	94,33	104,57	104,73	91,56
Hidrosigchos	-	-	-	-	25,60	99,29	95,42	102,75	133,25	128,66
Hidrosierra	-	-	-	-	-	-	60,29	79,50	82,35	78,83
IPNEGAL	-	-	-	-	-	57,27	61,22	67,35	69,94	65,64

■ TABLA Nro. 69: Energía vendida por empresa generadora (GWh) (2/3)

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Agrozucar	-	-	-	-	-	-	-	48,33	-	-
Hidrotambo	-	-	-	32,04	42,29	40,56	44,46	44,53	44,05	40,96
EPMAPS	-	-	-	92,80	74,35	41,47	-0,33	43,55	121,62	149,53
Gasgreen	-	-	-	12,96	23,16	28,09	37,19	37,31	36,56	34,61
CELEC-Termoesmeraldas	1.699,50	1.774,55	1.711,79	1.370,50	744,09	586,16	222,31	36,30	53,13	415,45
CELEC-Hidroazogues	-	-	-	6,75	20,18	22,14	26,99	25,40	26,05	16,03
Hidrovictoria	-	-	-	1,78	28,57	46,08	44,40	14,88	29,75	36,64
San José de Minas	-	-	-	-	-	-	-	13,70	38,79	38,45
Generoca	123,25	126,94	111,28	85,17	5,83	38,84	14,88	13,26	14,83	76,79
Gransolar	-	2,64	5,83	5,91	5,65	5,82	5,71	5,98	5,66	5,66
I.M. Mejía	-	-	-	-	-	-	-	5,77	6,07	7,38
EMAC-BGP	-	-	-	-	3,55	5,16	3,77	5,18	4,26	5,45
SERMAA EP	-	-	-	-	-	-	-	3,97	4,02	1,17
Hidroimbabura	-	-	-	-	-	-	-	2,50	2,76	3,64
Epfotovoltaica	1,21	2,98	2,97	3,06	2,88	2,96	2,63	2,11	2,60	2,78
San Pedro	-	0,26	1,58	1,71	1,66	1,68	1,63	1,65	1,47	1,45
Gonzanergy	-	0,25	1,56	1,71	1,64	1,65	1,58	1,62	1,52	1,57
Solsantros	-	0,25	1,38	1,35	1,28	1,26	1,17	1,59	1,49	1,43
Saracaysol	-	0,25	1,35	1,35	1,27	1,22	1,17	1,56	1,48	1,53
Lojaenergy	-	0,07	1,08	1,57	1,52	1,55	1,50	1,56	1,47	1,45
Sanersol	-	0,25	1,34	1,32	1,25	1,21	1,14	1,54	1,44	1,48
Valsolar	1,31	1,32	1,44	1,49	1,42	1,39	1,27	1,48	1,36	1,41
Electrisol	-	1,45	1,62	1,56	1,52	1,58	1,51	1,45	1,40	1,41
Sabiangosolar	-	0,04	0,59	1,32	1,50	1,56	1,40	1,45	1,29	1,41
Surenergy	-	0,12	1,46	1,47	1,45	1,46	1,42	1,42	1,30	1,40
Renova Loja	-	0,05	0,95	1,38	1,37	1,37	1,32	1,29	1,26	1,15
Sansau	-	0,71	1,30	1,30	1,04	1,19	1,20	1,23	1,17	1,13
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	-	-	-	-	1,23	1,29	1,11
Wildtecsa	-	0,71	1,28	3,37	1,25	1,19	1,21	1,22	1,14	1,09
Brineforcorp	-	0,34	1,40	1,20	1,17	1,22	1,20	1,20	1,48	1,39
Solsantonio	-	0,12	1,15	1,27	1,15	1,16	1,15	1,14	1,06	1,07
Solchacras	-	0,15	0,99	1,24	1,10	1,15	1,12	1,12	1,04	1,06

■ **TABLA Nro. 69: Energía vendida por empresa generadora (GWh) (3/3)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Solhuaqui	-	0,14	1,21	1,25	1,14	1,14	1,12	1,12	1,02	1,02
Cbsenergy	-	-	-	-	-	-	-	0,94	7,42	7,67
Enersol	0,51	0,67	0,62	0,65	0,64	0,62	0,64	0,66	0,60	0,32
Genrenotec	-	0,81	1,08	1,11	1,08	1,11	0,81	0,64	1,01	0,98
Altgenotec	-	0,83	0,91	1,11	1,07	1,08	0,81	0,63	1,00	0,96
Consejo Provincial De Tungurahua	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,45	0,19
CELEC-Hidropaute	5.830,68	6.094,77	6.971,29	6.851,61	7.497,37	7.705,08	8.750,97	-	-	-
Fideicomiso Titularización PHS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,17
Electroquil	248,99	268,66	363,40	230,85	-	-	-	-	-	-
Intervisa Trade	354,75	174,93	295,68	121,07	-	-	-	-	-	-
EMAAP-Q	121,95	105,73	103,20	-	-	-	-	-	-	-
CELEC-Hidrotoapi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,46
Termoguayas	632,93	623,18	622,91	520,36	64,87	-	-	-	-	-
Eolica	3,45	3,86	3,30	1,31	-	-	-	-	-	-
Total general	17.965,72	18.712,17	20.264,82	21.298,80	21.830,01	22.501,10	25.232,80	24.660,41	24.907,73	25.746,36

En la tabla Nro. 70 se presentan los valores por venta de energía de las empresas de generación, que en 2013 fue 752,94 MUSD y en 2022 696,56 MUSD, con una disminución de 56,37 MUSD que representó el 7,49 %.

■ **TABLA Nro. 70: Valor de la energía vendida por empresa generadora (MUSD) (1/3)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CELEC-Electroguayas	217,76	230,20	216,82	180,90	119,98	131,48	111,33	86,44	89,22	127,71
CELEC-Termoesmeraldas	120,23	123,19	132,96	127,66	108,45	50,96	18,32	17,65	2,09	34,78
CELEC-Termopichincha	105,67	114,29	141,12	125,07	92,25	81,47	87,94	91,45	55,36	62,91
CELEC-Hidropaute	43,19	58,41	55,20	113,98	151,28	94,59	53,68	-	-	-
CELEC-Termogas Machala	65,22	80,02	81,73	78,84	85,31	53,61	88,45	51,01	43,67	43,01
CELEC-Hidroagoyán	25,52	26,79	28,86	49,83	54,15	43,42	35,82	42,82	32,12	30,74
CELEC-Hidronación	15,71	26,41	36,13	41,98	41,12	25,32	29,57	30,65	26,92	27,69
Termoguayas	55,09	53,80	53,39	37,27	5,54	-	-	-	-	-
Electroquil	41,15	38,20	43,37	32,34	-	-	-	-	-	-
Elecaastro	14,58	25,43	28,73	24,56	26,15	24,54	25,29	25,51	24,54	26,71
CELEC-Coca Codo Sinclair	-	-	2,83	19,85	74,20	61,21	46,74	68,10	106,67	108,24
Intervisa Trade	26,48	28,24	33,89	13,92	-	-	-	-	-	-

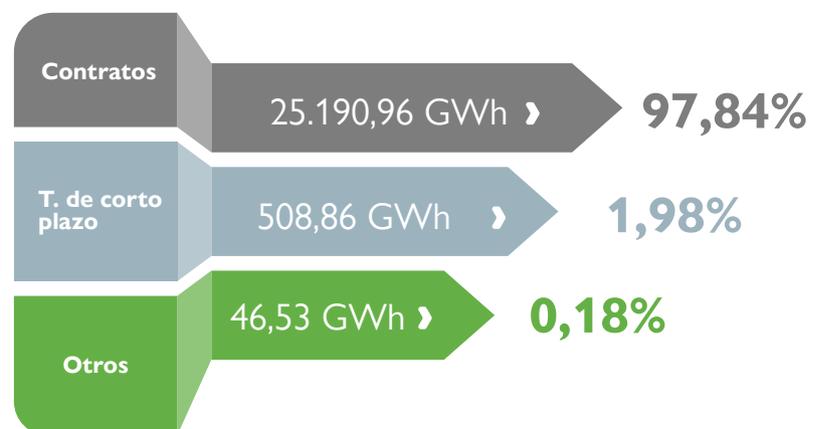
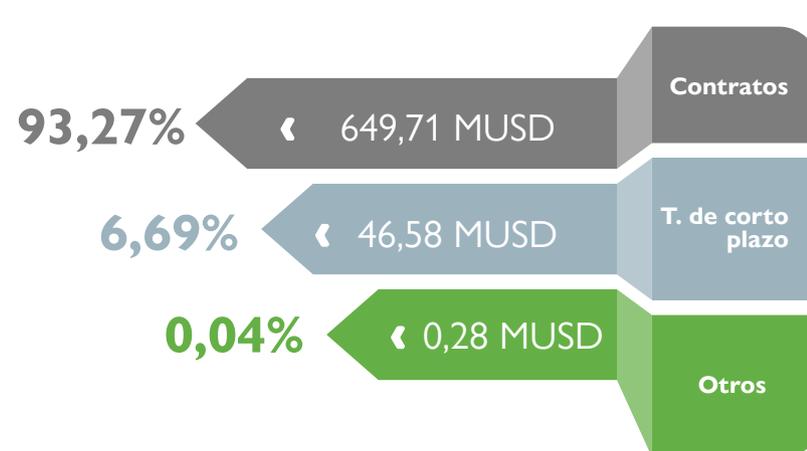
■ TABLA Nro. 70: Valor de la energía vendida por empresa generadora (MUSD) (2/3)

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Generoca	10,08	11,04	9,60	7,71	0,52	3,35	1,27	1,10	0,63	4,00
CELEC-Gensur	4,53	6,82	8,30	7,01	6,03	7,36	14,85	15,97	14,54	16,94
Hidrosibimbe	4,03	4,66	5,07	4,78	4,57	2,29	2,11	1,98	1,68	1,80
Ecuagesa	-	-	-	2,49	14,39	14,31	14,49	14,08	12,07	12,56
Gransolar	-	1,06	2,33	2,37	2,26	2,33	2,29	2,39	2,27	2,27
Hidrotambo	-	-	-	2,30	3,03	2,91	3,19	3,19	3,16	2,94
Gasgreen	-	-	-	1,42	2,56	4,22	4,11	4,12	4,04	3,82
Epfotovoltaica	0,49	1,19	1,19	1,23	1,15	1,18	1,15	0,84	1,04	1,11
EPMAPS	-	-	-	1,05	1,29	0,57	0,87	0,49	0,90	3,28
San Pedro	-	0,10	0,63	0,68	0,67	0,67	0,65	0,66	0,59	0,58
Gonzanergy	-	0,10	0,62	0,68	0,66	0,66	0,63	0,65	0,61	0,63
Lojaenergy	-	0,03	0,43	0,63	0,61	0,62	0,60	0,62	0,59	0,58
Electrisol	-	0,58	0,65	0,63	0,61	0,63	0,60	0,58	0,56	0,56
Valsolar	0,53	0,53	0,58	0,60	0,57	0,55	0,51	0,59	0,55	0,56
Surenergy	-	0,05	0,59	0,59	0,58	0,58	0,57	0,57	0,52	0,56
Renova Loja	-	0,02	0,38	0,55	0,55	0,55	0,53	0,51	0,50	0,46
Saracaysol	-	0,10	0,54	0,54	0,51	0,49	0,47	0,62	0,59	0,61
Solsantros	-	0,10	0,55	0,54	0,51	0,50	0,47	0,64	0,60	0,57
Sanersol	-	0,10	0,54	0,53	0,50	0,48	0,46	0,62	0,58	0,59
Sabiangosolar	-	0,01	0,23	0,53	0,60	0,62	0,57	0,58	0,51	0,56
Wildtecsa	-	0,28	0,51	0,52	0,50	0,48	0,48	0,49	0,46	0,44
Sansau	-	0,28	0,51	0,52	0,41	0,48	0,48	0,49	0,47	0,45
Solsantonio	-	0,05	0,46	0,51	0,46	0,47	0,46	0,46	0,42	0,43
Solhuaqui	-	0,06	0,49	0,50	0,45	0,46	0,45	0,45	0,41	0,41
Solchacras	-	0,06	0,40	0,49	0,44	0,46	0,45	0,45	0,42	0,42
Brineforcorp	-	0,14	0,56	0,48	0,47	0,49	0,48	0,48	0,59	0,56
Genrenotec	-	0,33	0,43	0,45	0,43	0,44	0,33	0,26	0,40	0,39
Altgenotec	-	0,33	0,37	0,44	0,43	0,43	0,33	0,25	0,40	0,38
Enersol	0,20	0,27	0,29	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,24	0,13
Eolicsa	0,44	0,50	0,44	0,17	-	-	-	-	-	-
Hidrovectoria	-	-	-	0,12	2,05	3,30	3,18	1,07	2,13	2,63
CELEC-Hidroazogues	-	-	-	0,01	0,04	1,66	1,15	2,44	2,35	3,19
I.M. Mejía	-	-	-	-	-	-	-	1,26	0,81	0,80

■ **TABLA Nro. 70: Valor de la energía vendida por empresa generadora (MUSD) (3/3)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hidrosierra	-	-	-	-	-	-	4,32	5,70	5,90	5,65
CELEC-Enerjubones	-	-	-	-	-	0,20	15,20	3,69	-	-
Hidroimbabura	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,20	0,26
San José de Minas	-	-	-	-	-	-	-	1,07	3,03	3,00
Fideicomiso Titularización PHS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,11
EMAAP-Q	2,05	1,75	0,98	-	-	-	-	-	-	-
CELEC-Termomanabí	-	-	-	-	-	43,01	38,15	44,39	39,34	49,61
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,06	-
ElitEnergy	-	-	-	-	-	0,32	13,77	14,93	13,57	11,82
SERMAA EP	-	-	-	-	-	-	-	0,74	0,59	0,41
CELEC-Sur	-	-	-	-	-	-	-	86,66	85,64	82,97
Consejo Provincial De Tungurahua	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,02	0,01
Cbsenergy	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,49	0,50
EMAC-BGP	-	-	-	-	0,39	0,57	0,42	0,57	0,47	0,60
CELEC-Hidrotoapi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Hidrosigchos	-	-	-	-	1,68	6,53	6,28	6,76	8,77	8,47
IPNEGAL	-	-	-	-	-	4,47	2,02	5,26	5,46	5,12
Total general	752,94	835,52	892,70	887,54	808,62	675,52	635,72	642,87	599,75	696,56

En el 2022 los participantes del sector eléctrico en la etapa de generación vendieron 25.746,36 GWh por un valor total de 696,56 MUSD, tal como se muestra en las figuras Nros. 79 y 80.

● **FIGURA Nro. 79: Energía vendida por las empresas generadoras (GWh)**● **FIGURA Nro. 80: Valor de la energía vendida por las empresas generadoras (MUSD)**

En la tabla Nro. 71 se muestran los valores totales de todos los rubros adicionales más la venta de energía (costos por regulación primaria de frecuencia, IVA de combustibles, etc.) y la recaudación total de las empresas generadoras. El valor de la recaudación representó el 90,12 % de la facturación total. Varias empresas en determinados meses reportaron reliquidaciones y valores pendientes de pago, razón por la cual se pueden apreciar cifras de recaudación superiores al 100 %.

■ **TABLA Nro. 71: Valores facturados y recaudados por la venta de energía de las generadoras (1/2)**

Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (MUSD)	Valores Recibidos (MUSD)	Recaudación (%)
CELEC-Sur	9.356,57	82,97	76,92	92,71
CELEC-Coca Codo Sinclair	7.202,46	108,24	91,29	84,33
CELEC-Hidroagoyán	2.260,10	30,74	27,29	88,78
CELEC-Electroguayas	1.387,55	127,71	108,27	84,78
CELEC-Hidronación	1.163,55	27,69	25,75	92,98
CELEC-Gensur	807,69	16,94	14,65	86,48
CELEC-Termopichincha	541,62	62,91	50,20	79,81
CELEC-Termogas Machala	528,42	43,01	42,61	99,08
CELEC-Termomanabí	452,88	49,61	39,16	78,94
CELEC-Termoesmeraldas	415,45	34,78	37,46	107,69
Elecaustro	389,85	26,71	28,16	105,44
Ecuagesa	182,55	12,56	12,43	99,00
ElitEnergy	181,60	11,82	11,12	94,07
EPMAPS	149,53	3,28	4,80	146,05
Hidrosigchos	128,66	8,47	7,55	89,16
Hidrosibimbe	91,56	1,80	1,56	86,60
Hidrosierra	78,83	5,65	5,65	100,00
Generoca	76,79	4,00	6,87	171,87
IPNEGAL	65,64	5,12	5,12	100,00
CELEC-Hidrotoapi	42,46	0,00	0,00	100,00
Hidrotambo	40,96	2,94	2,86	97,22
San José de Minas	38,45	3,00	3,00	100,00
Hidrovictoria	36,64	2,63	2,43	92,38
Gasgreen	34,61	3,82	3,82	100,00
Fideicomiso Titularización PHS	16,17	1,11	0,13	11,32
CELEC-Hidroazogues	16,03	3,19	2,73	85,52

■ **TABLA Nro. 71: Valores facturados y recaudados por la venta de energía de las generadoras (2/2)**

Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (MUSD)	Valores Recibidos (MUSD)	Recaudación (%)
Cbsenergy	7,67	0,50	0,46	90,77
I.M. Mejía	7,38	0,80	0,80	100,00
Gransolar	5,66	2,27	2,27	100,00
EMAC-BGP	5,45	0,60	0,58	96,31
Hidroimbabura	3,64	0,26	0,26	100,98
Epfotovoltaica	2,78	1,11	1,11	100,00
Gonzanergy	1,57	0,63	0,63	100,00
Saracaysol	1,53	0,61	0,61	100,00
Sanersol	1,48	0,59	0,59	100,00
San Pedro	1,45	0,58	0,58	100,00
Lojaenergy	1,45	0,58	0,58	100,00
Solsantros	1,43	0,57	0,57	100,00
Sabiangosolar	1,41	0,56	0,56	100,00
Valsolar	1,41	0,56	0,56	100,00
Electrisol	1,41	0,56	0,56	100,00
Surenergy	1,40	0,56	0,56	100,00
Brineforcorp	1,39	0,56	0,56	100,00
SERMAA EP	1,17	0,41	0,48	116,44
Renova Loja	1,15	0,46	0,46	100,00
Sansau	1,13	0,45	0,45	100,00
Municipio Cantón Espejo	1,11	-	0,06	-
Wildtecsa	1,09	0,44	0,44	100,00
Solsantonio	1,07	0,43	0,43	100,00
Solchacras	1,06	0,42	0,42	100,00
Solhuaqui	1,02	0,41	0,41	100,00
Genrenotec	0,98	0,39	0,39	100,00
Altgenotec	0,96	0,38	0,38	100,00
Enersol	0,32	0,13	0,13	100,00
Consejo Provincial De Tungurahua	0,19	0,01	0,01	100,00
Total general	25.746,36	696,56	627,74	90,12

2.7.2 Energía vendida por las empresas distribuidoras con generación

Las empresas distribuidoras con centrales de generación eléctrica, a lo largo del tiempo, han aportado energía al sector eléctrico ecuatoriano, esta aportación ha variado en los últimos años, pues algunas de sus centrales han pasado a ser operadas por CELEC EP. Durante el periodo 2013–2022, 7 distribuidoras efectuaron la venta de la energía producida por sus centrales de generación en el mercado eléctrico.

■ **TABLA Nro. 72: Energía vendida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2013-2022 (GWh)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CNEL-Guayaquil	373,89	412,11	400,93	217,66	45,49	68,35	61,74	11,91	23,46	67,52
E.E. Quito	512,20	543,85	480,99	408,24	389,75	398,77	360,85	338,11	375,76	414,08
E.E. Riobamba	92,52	100,36	101,43	93,39	104,71	85,91	71,24	89,48	77,60	85,03
E.E. Sur	54,90	64,64	56,06	52,75	57,30	56,14	48,58	44,25	67,74	64,46
E.E. Cotopaxi	49,42	50,01	51,47	48,35	52,05	50,98	52,29	47,83	45,64	40,99
E.E. Norte	33,32	26,43	22,88	23,38	17,68	16,45	20,92	14,80	17,19	18,62
E.E. Ambato	10,46	10,19	13,07	11,96	13,08	12,89	14,71	12,41	1,26	0,05
Total general	1.126,72	1.207,59	1.126,84	855,73	680,05	689,50	630,34	558,78	608,66	690,75

La energía vendida por las empresas distribuidoras con generación en el 2022 fue 690,75 GWh. Esto representó una variación de 435,97 GWh con respecto al 2013, es decir, un 38,69 %.

El monto percibido por las empresas distribuidoras con generación, por concepto de venta de energía en 2022 fue 39,56 MUSD. Esto representó una variación de 27,45 MUSD con respecto al 2013, es decir, un 40,96 %.

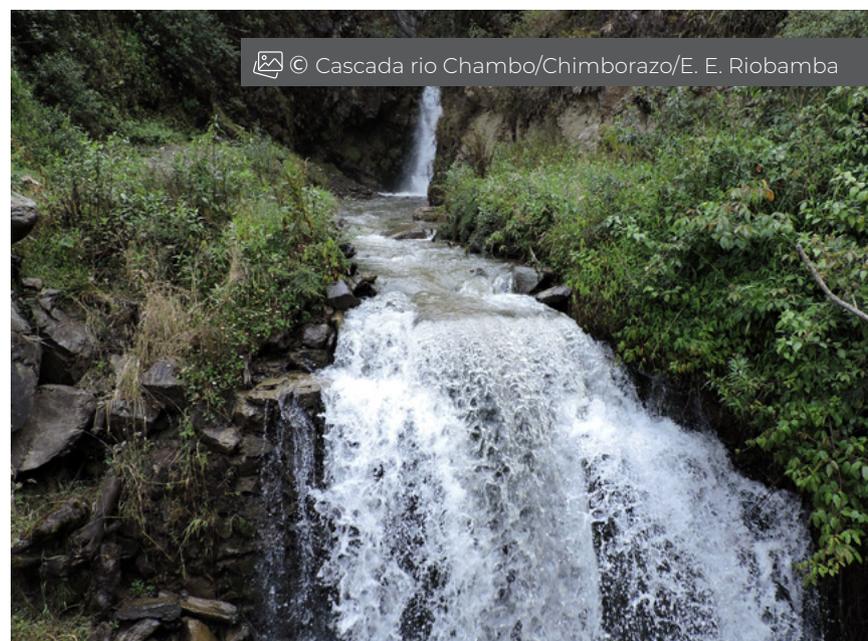
■ **TABLA Nro. 73: Valor de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación (MUSD)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CNEL-Guayaquil	34,47	39,40	47,13	30,97	22,21	13,09	18,86	4,55	6,65	11,08
E.E. Quito	23,62	21,19	20,25	18,55	17,93	15,57	12,42	11,65	12,28	21,47
E.E. Riobamba	2,17	1,62	1,70	2,38	3,29	1,94	1,73	1,62	4,68	2,10
E.E. Sur	3,19	2,06	2,84	2,52	2,57	2,70	2,25	2,70	1,93	1,72
E.E. Cotopaxi	1,48	1,10	1,12	1,94	1,09	1,36	1,21	2,02	2,90	1,63
E.E. Norte	1,56	1,83	1,18	2,26	2,83	1,87	1,27	1,31	1,56	1,56
E.E. Ambato	0,53	0,28	0,27	0,64	0,58	0,48	0,70	0,71	0,83	0,003
Total general	67,00	67,48	74,49	59,26	50,50	37,01	38,44	24,56	30,83	39,56

En 2022, la E.E. Quito registró una venta de 414,08 GWh equivalente al 59,95 % del total de energía vendida.

■ **TABLA Nro. 74: Venta de energía eléctrica de las empresas distribuidoras con generación**

Empresa	Tipo Transacción	Energía Vendida (GWh)	Valor (MUSD)
CNEL-Guayaquil	Contratos	67,52	11,08
E.E. Quito		414,08	21,47
E.E. Riobamba		85,03	2,10
E.E. Norte		64,46	1,56
E.E. Cotopaxi		40,99	1,63
E.E. Sur		18,62	1,72
E.E. Ambato		0,05	0,003
Total general			690,75



2.7.3 Energía vendida por las empresas autogeneradoras

En la tabla Nro. 75 se presentan los valores de energía vendida por las empresas autogeneradoras, que en 2013 fue 331,11 GWh y en 2022 543,86 GWh, con un incremento de 212,75 GWh lo que representó el 64,25 %.

■ **TABLA Nro. 75: Energía vendida por empresa autogeneradora (GWh) (1/2)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hidosanbartolo	-	-	148,21	154,04	175,91	163,16	144,87	254,87	124,12	90,13
Hidronormandía	-	-	-	-	-	81,14	186,73	142,46	196,29	210,93
San Carlos	39,08	115,80	139,88	300,88	109,69	121,41	135,56	130,24	136,29	129,28
Hidroalto	-	-	-	-	74,83	101,18	110,62	84,39	103,22	76,82
Hidroabanico	80,59	39,25	44,20	60,30	51,40	80,51	25,92	48,89	23,18	10,47
Enermax	34,25	43,62	52,42	55,50	57,18	33,30	17,36	22,80	17,50	14,57
Vicunha	0,34	0,77	0,94	0,31	0,11	0,12	2,17	6,11	0,62	2,09
Ecoluz	40,92	41,19	44,32	27,44	13,20	18,06	11,84	6,05	4,83	3,20
Perlabí	0,19	0,13	0,07	0,22	6,42	0,26	1,94	5,00	1,43	2,49
UNACEM	-	-	13,01	16,85	6,41	7,63	3,43	4,05	3,58	2,42
Ecoelectric	71,41	63,78	57,64	66,96	53,80	39,10	4,26	2,45	1,17	0,47
Moderna alimentos	1,63	2,39	1,13	1,57	1,42	2,25	1,75	0,70	0,37	0,98
Agua y gas de Sillunchi	0,24	0,27	0,04	-	-	-	-	0,01	0,04	0,01
Coazucar	-	-	-	62,64	54,62	34,68	41,14	-	-	-

■ **TABLA Nro. 75: Energía vendida por empresa autogeneradora (GWh) (2/2)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SERMAA EP	-	-	1,67	4,61	3,57	3,23	4,71	-	-	-
Consejo Provincial de Tungurahua	0,12	0,35	0,25	0,19	0,25	-	0,30	-	-	-
Municipio A. Ante	2,50	2,02	-	-	-	-	-	-	-	-
Electrocordova	0,09	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Municipio Cantón Espejo	-	-	1,31	1,03	1,32	0,97	1,09	-	-	-
Lafarge	6,13	8,71	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecudos	43,67	49,58	49,39	-	-	-	-	-	-	-
Hidroimbabura	2,12	0,12	1,56	1,82	2,99	1,60	4,09	-	-	-
I.M. Mejía	7,82	6,95	5,97	2,37	1,78	3,19	-	-	-	-
Total general	331,11	374,96	562,01	756,73	614,90	691,79	697,76	708,01	612,63	543,86

En la tabla Nro. 76 se presentan los valores de energía vendida de las empresas autogeneradoras, que en 2013 fue 23,19 MUSD y en 2022 30,71 MUSD, con un incremento de 7,52 MUSD que representó el 32,43 %.

■ **TABLA Nro. 76: Valor de la energía vendida por empresa autogeneradora (USD) (1/2)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
San Carlos	3.996.003,70	10.724.782,67	13.186.461,63	13.973.445,09	10.526.431,36	11.643.044,43	12.994.040,03	12.482.895,52	12.933.054,23	12.370.030,16
Hidosanbartolo	-	-	9.203.544,92	9.566.029,92	10.923.702,79	10.132.269,76	8.996.274,60	9.466.888,80	7.707.554,90	5.597.106,83
Coazucar	-	-	-	5.117.015,76	3.443.145,40	56.242,96	-	-	-	-
Ecoelectric	6.557.301,99	6.015.541,93	5.478.144,05	5.099.845,90	4.353.680,21	206.058,71	-	-	-	-
Hidroabanico	4.110.294,84	1.927.977,11	2.084.077,95	2.834.703,43	2.068.939,20	2.447.158,32	751.804,00	1.417.670,62	530.235,05	277.504,44
Enermax	1.200.482,77	1.953.124,27	2.411.033,37	2.608.466,08	2.646.566,63	1.032.032,27	503.309,10	661.062,59	462.220,27	432.618,49
Ecoluz	1.970.015,15	1.924.551,51	2.031.943,51	1.289.713,45	549.134,95	558.807,69	353.882,40	181.116,78	116.911,43	122.004,91
UNACEM	-	-	670.017,03	867.606,56	169.186,18	64.962,44	1.824,11	1.332,82	-	175,71
SERMAA EP	-	-	81.839,60	243.591,81	189.895,31	246.738,96	279.261,59	-	-	-
Hidroimbabura	151.734,61	8.766,08	111.645,49	130.655,05	214.693,43	114.560,27	293.128,20	-	-	-
Moderna alimentos	65.304,80	95.469,33	45.349,65	62.692,35	56.706,17	90.058,16	68.628,60	-	-	-
Municipio Cantón Espejo	-	-	63.294,36	51.755,00	65.920,00	48.210,00	54.334,10	-	-	-
Perlabí	7.093,53	5.324,68	2.851,43	8.596,44	21.845,27	10.497,84	77.406,85	147.807,16	24.119,38	67.306,27
Consejo Provincial de Tungurahua	4.214,70	12.348,00	8.945,66	6.570,90	8.932,50	-	10.651,20	-	-	-

■ **TABLA Nro. 76: Valor de la energía vendida por empresa autogeneradora (USD) (2/2)**

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Municipio A. Ante	115.693,32	96.357,76	-	-	-	-	-	-	-	-
Electrocordova	3.247,24	503,32	-	-	-	-	-	-	-	-
Lafarge	337.017,41	461.876,56	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecudos	4.236.851,68	4.789.625,42	4.787.550,71	-	-	-	-	-	-	-
Vicunha	9.380,72	24.051,00	18.281,15	-	-	-	-	-	-	555,68
Hidronormandía	-	-	-	-	-	4.982.521,77	11.519.367,56	8.744.946,60	8.116.928,21	7.449.550,40
Hidroalto	-	-	-	-	4.646.731,12	6.283.166,27	6.869.444,72	5.240.503,30	6.409.954,53	4.388.939,24
Agua y gas de Sillunchi	7.176,72	8.226,72	1.238,73	-	-	-	-	-	-	-
I.M. Mejía	414.687,80	379.943,35	275.305,33	-	-	-	-	-	-	-
Total general	23.186.500,98	28.428.469,72	40.461.524,56	41.860.687,73	39.885.510,53	37.916.329,84	42.773.357,07	38.344.224,19	36.300.978,00	30.705.792,12

Las autogeneradoras en el 2022 registraron 543,86 GWh de energía vendida al sistema eléctrico, por un valor de 30,71 MUSD. Las transacciones efectuadas fueron de corto plazo, contratos y otros. La empresa Hidronormandía fue la que mayor energía vendió, 210,93 GWh, por lo cual facturó 7,45 MUSD.

■ **TABLA Nro. 77: Energía vendida por las empresas autogeneradoras (1/2)**

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)
Contratos	Hidronormandía	210,93	7.449.550,40
	Hidroalto	76,82	4.388.939,24
	Enermax	14,57	432.618,49
	Hidroabanico	10,47	277.504,44
	Ecoluz	3,20	122.004,91
	Perlabí	2,49	67.306,27
	Moderna alimentos	0,98	-
Total Contratos		319,46	12.737.923,74

■ **TABLA Nro. 77: Energía vendida por las empresas autogeneradoras (2/2)**

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)
T. de corto plazo	San Carlos	129,28	12.370.030,16
	Hidrosanbartolo	90,13	5.597.106,83
	UNACEM	2,42	175,71
	Vicunha	2,09	555,68
	Ecoelectric	0,47	-
Total T. de corto plazo		224,39	17.967.868,38
Otros	Agua y gas de Sillunchi	0,01	-
Total Otros		0,01	-
Total general		543,86	30.705.792,12

CAPÍTULO

Transmisión
del sector
eléctrico
ecuatoriano

3

3 Transmisión

3.1

Subestaciones de CELEC EP -Transelectric

Al 2022 la capacidad máxima en subestaciones del transmisor fue de 15.825,55 MVA, incluyendo las subestaciones móviles; lo que representó un incremento del 88,01 % respecto al 2013.

■ **TABLA Nro. 78:** Evolución de la capacidad de transformación de la empresa transmisora

Año	Capacidad Máxima (MVA)	Año	Capacidad Máxima (MVA)
2013	8.417,38	2018	14.821,30
2014	8.825,79	2019	14.858,85
2015	9.504,32	2020	15.375,55
2016	11.494,58	2021	15.975,55
2017	13.078,28	2022	15.825,55

En 2022 la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric registró 56 subestaciones con 90 transformadores, los cuales representaron una capacidad máxima de 15.630,55 MVA. Adicionalmente se registraron 4 subestaciones móviles y 10 subestaciones de seccionamiento.

Cabe mencionar que, en algunas subestaciones, el nombre y características de sus transformadores corresponden a un banco de transformación.

■ **TABLA Nro. 79:** Subestaciones de reducción de la CELEC EP -Transelectric

Tipo de Subestación	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Reducción	56	90	15.630,55
Reducción*	4	4	195,00
Total	60	94	15.825,55

* Subestaciones móviles de la CELEC EP - Transelectric

■ **TABLA Nro. 80:** Subestaciones de seccionamiento de la CELEC EP - Transelectric

Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)
Alluriquin	230	Chongón	138
Manduriacu		Concordia	
Sopladora		Puerto Napo	
Taday		San Idelfonso	
Zhoray		Topo	
Total 10 Subestaciones de seccionamiento			

3.2

Líneas de transmisión de la CELEC EP - Transelectric

Al 2022, el transmisor operó 6.448,51 km de líneas de transmisión, valor que representó un incremento del 69,34 % con relación al 2013 (los valores no incluyen líneas para interconexión).

■ **TABLA Nro. 81:** Evolución de líneas de transmisión de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric

Año	Longitud (km)			
	138 kV	230 kV	500 kV	Total
2013	1.925,10	1.882,87	-	3.807,97
2014	1.889,45	2.251,91	-	4.141,36
2015	2.004,43	2.439,03	-	4.443,46
2016	2.217,83	2.917,13	263,80	5.398,76
2017	2.217,83	3.002,23	263,80	5.483,86
2018	2.135,48	3.014,28	460,80	5.610,56
2019	2.168,37	2.982,64	610,00	5.761,01
2020	2.296,57	3.057,54	610,00	5.964,11
2021	2.538,07	3.300,44	610,00	6.448,51
2022	2.538,07	3.300,44	610,00	6.448,51

El transmisor operó líneas a niveles de voltaje de 500, 230 y 138 kV. En simple circuito se registró un total de 72 líneas con 4.382,21 km de longitud; y, en doble circuito un total de 39 líneas con 2.462,70 km (ver tabla Nro. 82). Adicionalmente se registraron 4 líneas para interconexión, 3 con Colombia y 1 con Perú, las cuales se detallan en la tabla Nro. 83.

■ **TABLA Nro. 82:** Líneas de transmisión por tipo de circuito

Tipo	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Líneas	Longitud (km)
Simple circuito	138	41	2.023,19
	230	25	1.748,82
	500	6	610,00
Total doble circuito		72	4.382,01
Doble circuito	138	15	530,38
	230	24	1.932,32
Total doble circuito		39	2.462,70

**Nota**

Se incluyen líneas de interconexión

■ **TABLA Nro. 83:** Líneas de transmisión para interconexión

Tipo	Nivel de Voltaje (kV)	Nombre Línea	Longitud hasta la frontera (km)	Longitud Total (km)
Simple Circuito	138	Tulcán - Panamericana	7,50	15,50
Total Simple Circuito			7,50	15,50
Doble Circuito	230	Machala - Zorritos	52,72	110,00
		Pimampiro - Jamondino 1	63,02	138,70
		Pimampiro - Jamondino 2	54,20	132,00
Total Doble Circuito			169,94	380,70

3.3

Elementos de compensación de potencia reactiva en el SNT

Son instalaciones conectadas en el sistema de transmisión, cuyo propósito es mejorar la operación y control del SNT, realizando una compensación del flujo de reactivos para regular niveles de voltaje, factor de potencia, dentro de valores establecidos en las normas de calidad para la operación del sistema.

Al 2022 el SNT registró un total de 808 MVar de equipos con compensación capacitiva y 625 MVar de compensación inductiva, distribuidos en SNT.

■ **TABLA Nro. 84:** Compensación capacitiva instalada en el SNT

Subestación	Nivel de Voltaje	Capacidad Unitaria	Condensadores	Capacidad Total
	(kV)	(MVar)	(u)	(MVar)
Las Esclusas	230	60,00	2	120,00
	138	30,00	1	30,00
Pascuales	138	60,00	2	120,00
San Gregorio	138	30,00	1	30,00
Santa Rosa	138	27,00	3	81,00
Caraguay	69	12,00	2	24,00
Dos Cerritos	69	12,00	2	24,00
Esmeraldas	69	12,00	2	24,00
Loja	69	12,00	1	12,00
Nueva Prosperina	69	12,00	1	12,00
Pascuales	69	12,00	2	24,00
Portoviejo	69	12,00	3	36,00
Posorja	69	6,00	2	12,00
Santa Elena	69	12,00	1	12,00
Ibarra	13,8	2,00	6	12,00
Machala	13,8	2,00	6	12,00
Milagro	13,8	18,00	1	18,00
Policentro	13,8	6,00	2	12,00
Tulcán	13,8	3,00	1	3,00
Shushufindi*	138,0	20,00	2	40,00
Total				658,00

Fuente: CELEC EP - Transelectric

* Instalado. Entrará en operación cuando las Empresas Petroleras tomen carga del SNT.

■ **TABLA Nro. 85:** Compensación inductiva instalada en el SNT (1/2)

Subestación	Nivel de Voltaje	Capacidad Unitaria	Reactores	Capacidad Total
	(kV)	(MVar)	(u)	(MVar)
El Inga	500	30,00	1	30,00
Pomasqui	230	25,00	1	25,00
Reactores de barra				55,00
Molino	13,8	10,00	2	20,00
Pascuales	13,8	10,00	2	20,00
Riobamba	13,8	10,00	1	10,00
Santa Rosa	13,8	10,00	2	20,00

■ **TABLA Nro. 85: Compensación inductiva instalada en el SNT (2/2)**

Subestación	Nivel de Voltaje	Capacidad Unitaria	Reactores	Capacidad Total
	(kV)	(MVar)	(u)	(MVar)
Totoras	13,8	10,00	1	10,00
Santo Domingo	13,8	10,00	1	10,00
Reactores estáticos				80,00
El Inga (L/T San Rafael - Inga)	500	30,00	2	60,00
San Rafael (L/T San Rafael - Inga)	500	30,00	2	60,00
Tisaleo (L/T Tisaleo - Chorrillos)	500	30,00	1	30,00
Chorrillos (L/T Tisaleo - Chorrillos)	500	120,00	1	120,00
Tisaleo (L/T Tisaleo - El Inga)	500	30,00	1	30,00
El Inga (L/T Tisaleo - El Inga)	500	30,00	1	30,00
Reactores en línea *				330,00
Total				475,00

* Se ubican en las L/T cerca a las subestaciones asociadas

Fuente: CELEC EP - Transelectric

■ **TABLA Nro. 86: Compensación dinámica instalada en el SNT**

Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Tipo de Equipo	Tipo de Capacidad	Capacidad Total (MVar)
Chorrillos	500	SVC	Inductiva	150,00
			Capacitiva	150,00

Fuente: CELEC EP - Transelectric

3.4 Personal de CELEC EP - Transelectric

Al 2022, CELEC EP – Transelectric reporta 806 empleados a su servicio.

■ **TABLA Nro. 87: Cantidad de personal en Transmisora**

Empresa	Cantidad de Personal
CELEC-Transelectric	860

3.5 Desempeño Operativo y Transacciones de Energía en el Sistema Nacional de Transmisión

El Sistema Nacional de Transmisión (SNT), está constituido por la infraestructura y el equipamiento necesario para abastecer a los centros de distribución, para el suministro del servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general.

El SNT está estructurado principalmente por líneas y subestaciones que operan a voltajes normalizados de 500, 230 y 138 kV.

3.5.1 Características operativas del SNT

En la tabla Nro. 88, se presentan las bandas de nivel de voltaje para el Sistema Nacional de Transmisión.

Se hace notar que para zonas radiales del sistema de 138 kV que no dispongan de elementos de regulación de voltaje, los valores mínimos serán -7% para condiciones normales y -10% en emergencia.

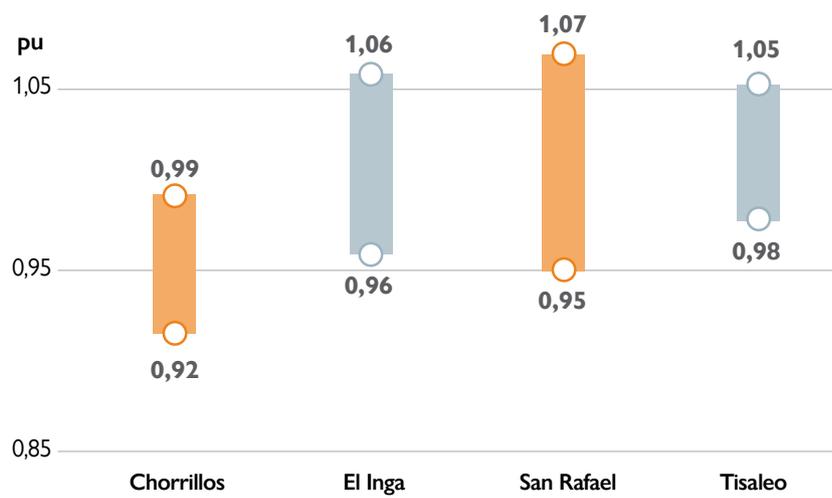
■ **TABLA Nro. 88: Límites de variación de voltaje para la operación del SNI**

Nivel de Voltaje	Inferior		Superior	
	Normal	Emergencia	Normal	Emergencia
500 kV	-5%	-8%	5%	7%
230 kV	-5%	-7%	5%	6%
138 kV	-5%	-10%	5%	6%
69 y 46 kV	-3%	-5%	4%	6%

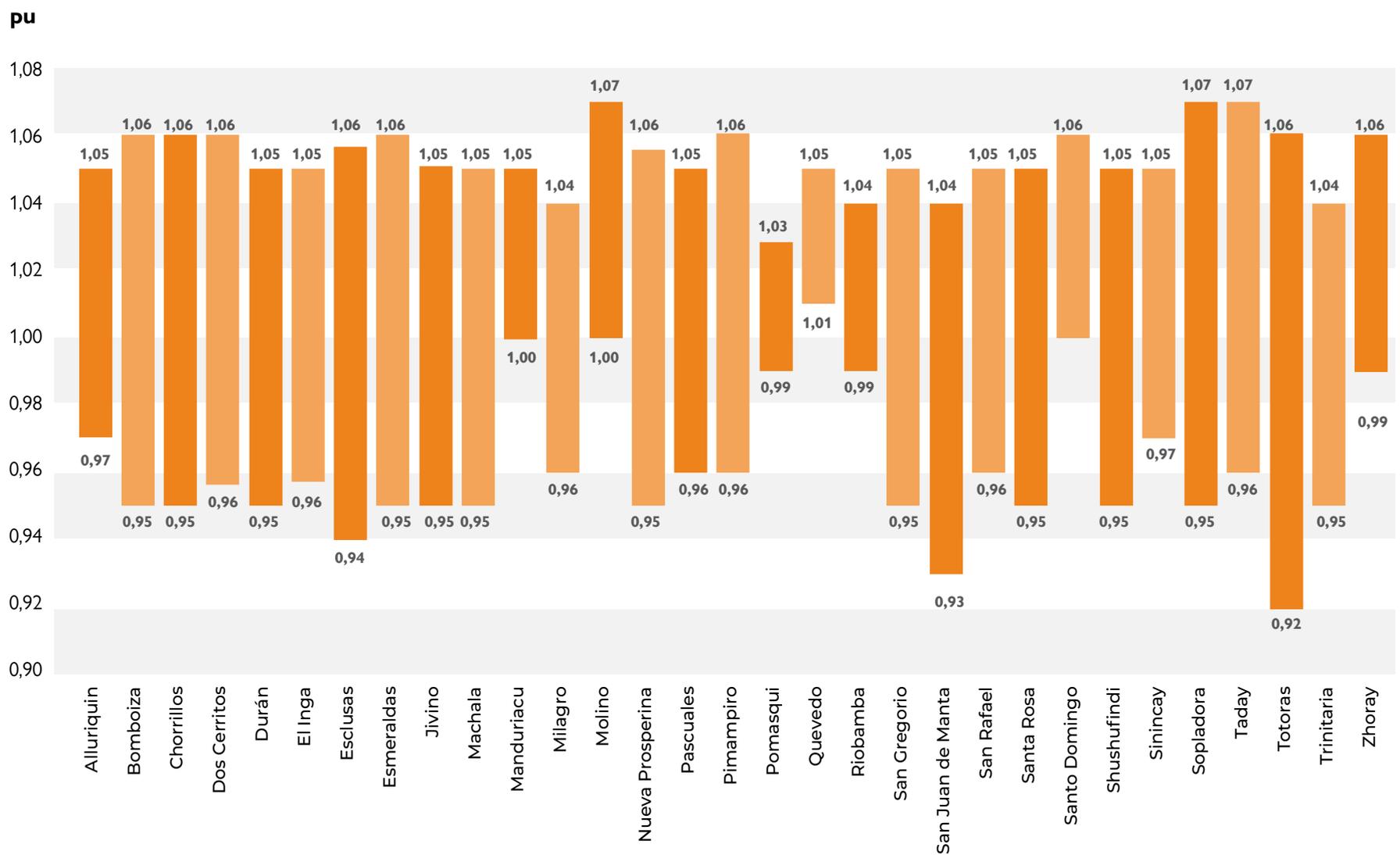
Bajo ciertos escenarios de operación y en determinadas zonas del sistema de transmisión, algunas barras de subestaciones operaron de manera instantánea con voltajes por fuera de los límites de calidad aprobados, conforme se puede apreciar en las figuras Nros. 81, 82 y 83.



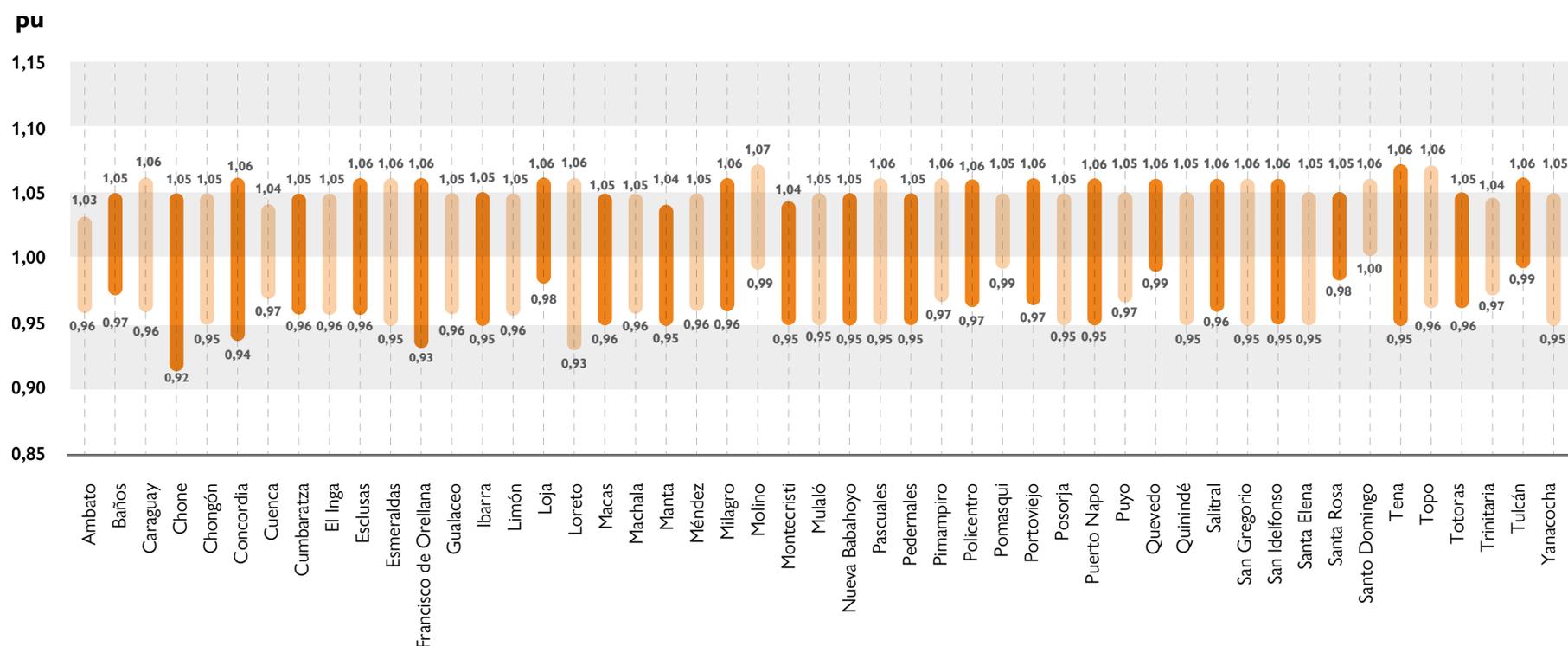
● FIGURA Nro. 81: Voltajes en subestaciones de 500 kV (pu)



● FIGURA Nro. 82: Voltajes en subestaciones de 230 kV (pu)



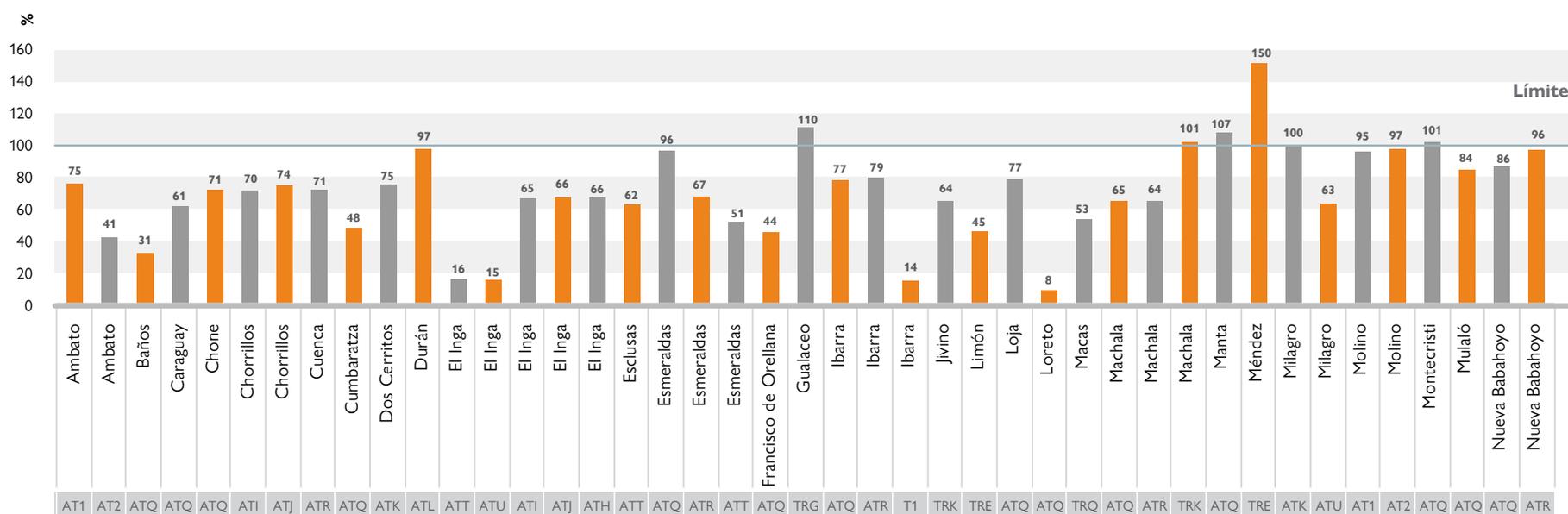
● FIGURA Nro. 83: Voltajes en subestaciones de 138 kV (pu)



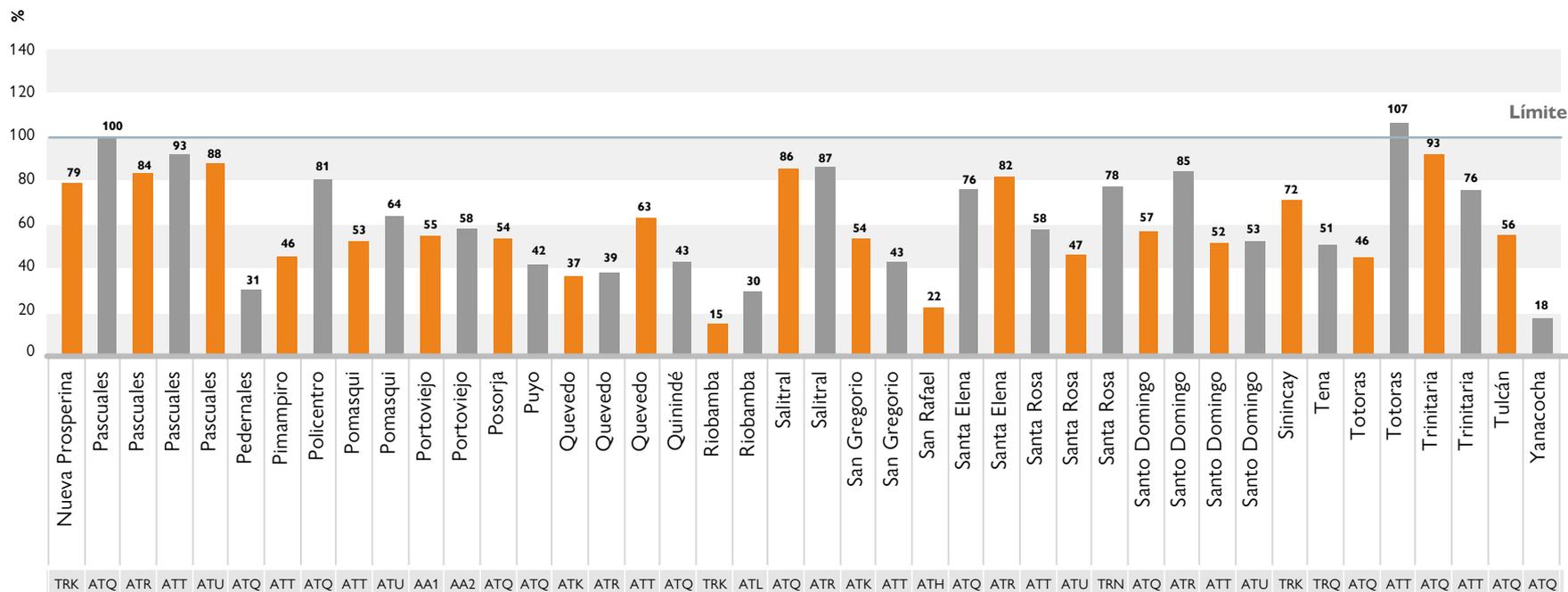
En condiciones normales de operación, ninguno de los transformadores en el sistema de transmisión, registraron flujos de potencia por sobre su capacidad nominal.

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. 84: Nivel de uso de transformadores del SNT (1/2)

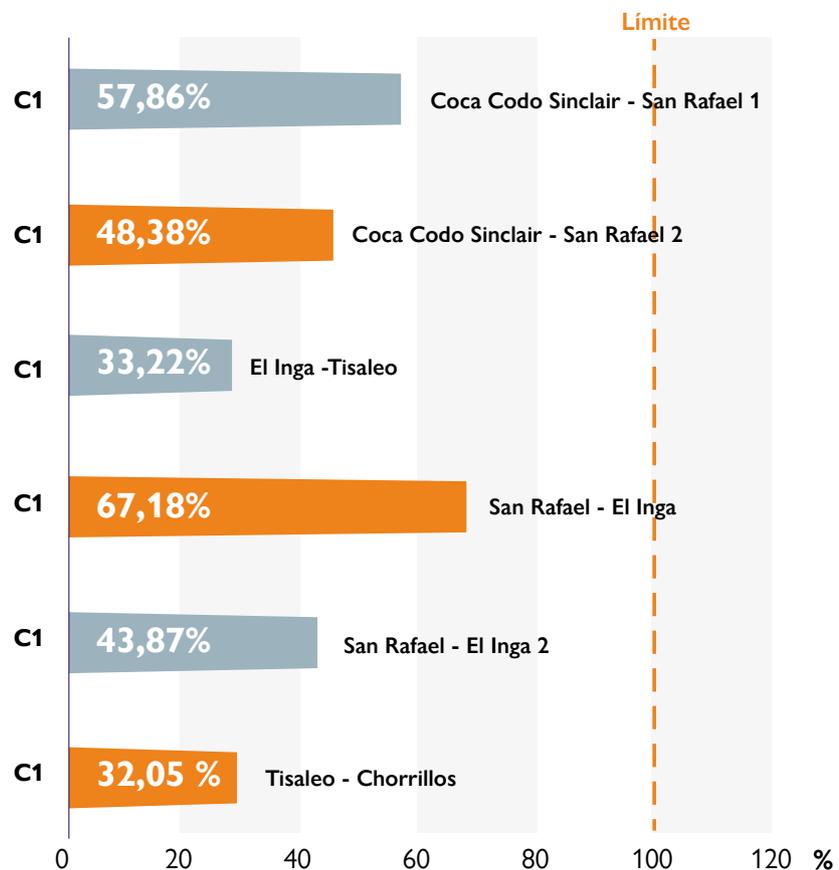


● FIGURA Nro. 84: Nivel de uso de transformadores del SNT (2/2)

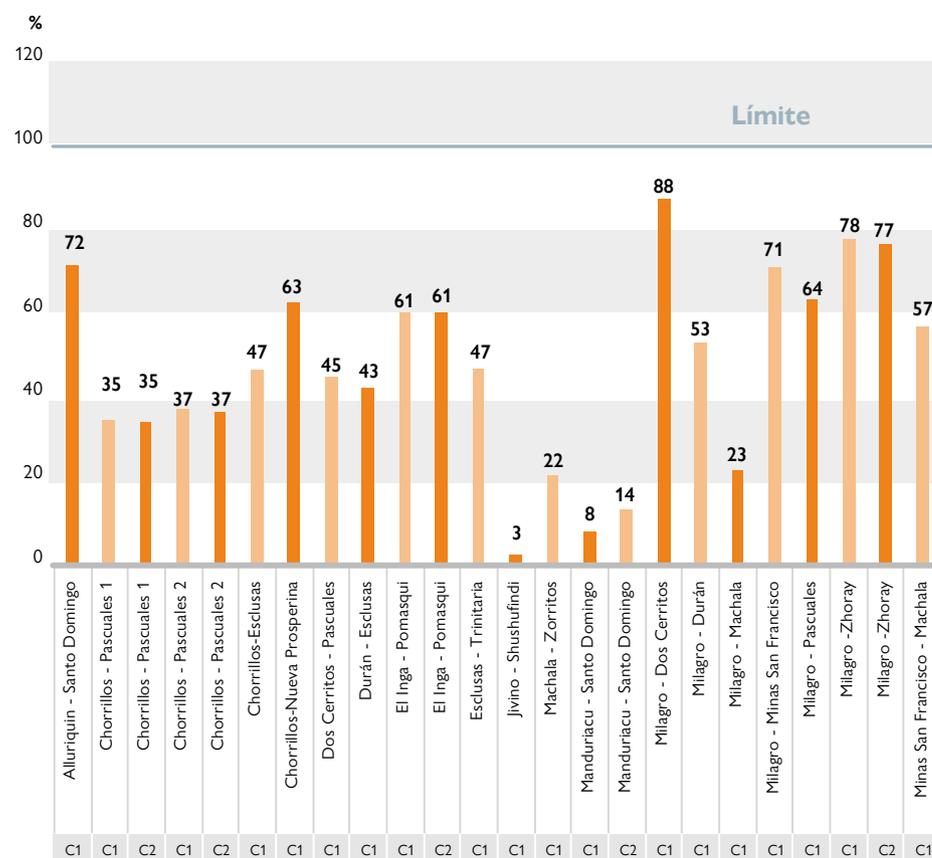


En operación normal no se registraron sobrecargas de líneas de transmisión; sin embargo, se pueden visualizar algunas sobrecargas para líneas de 138 kV que corresponden a eventos transitorios.

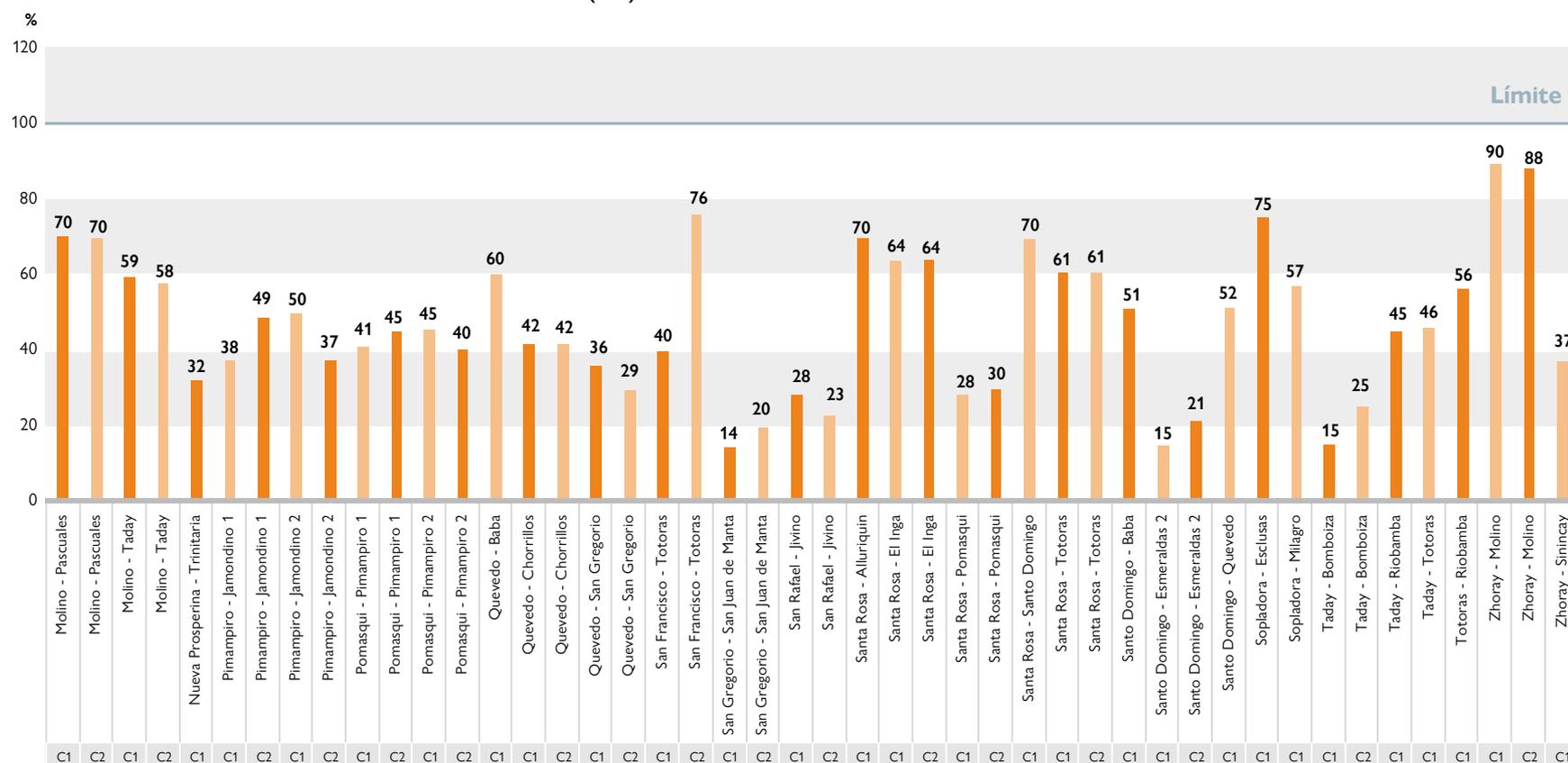
● FIGURA Nro. 85: Nivel de uso de líneas de 500 kV



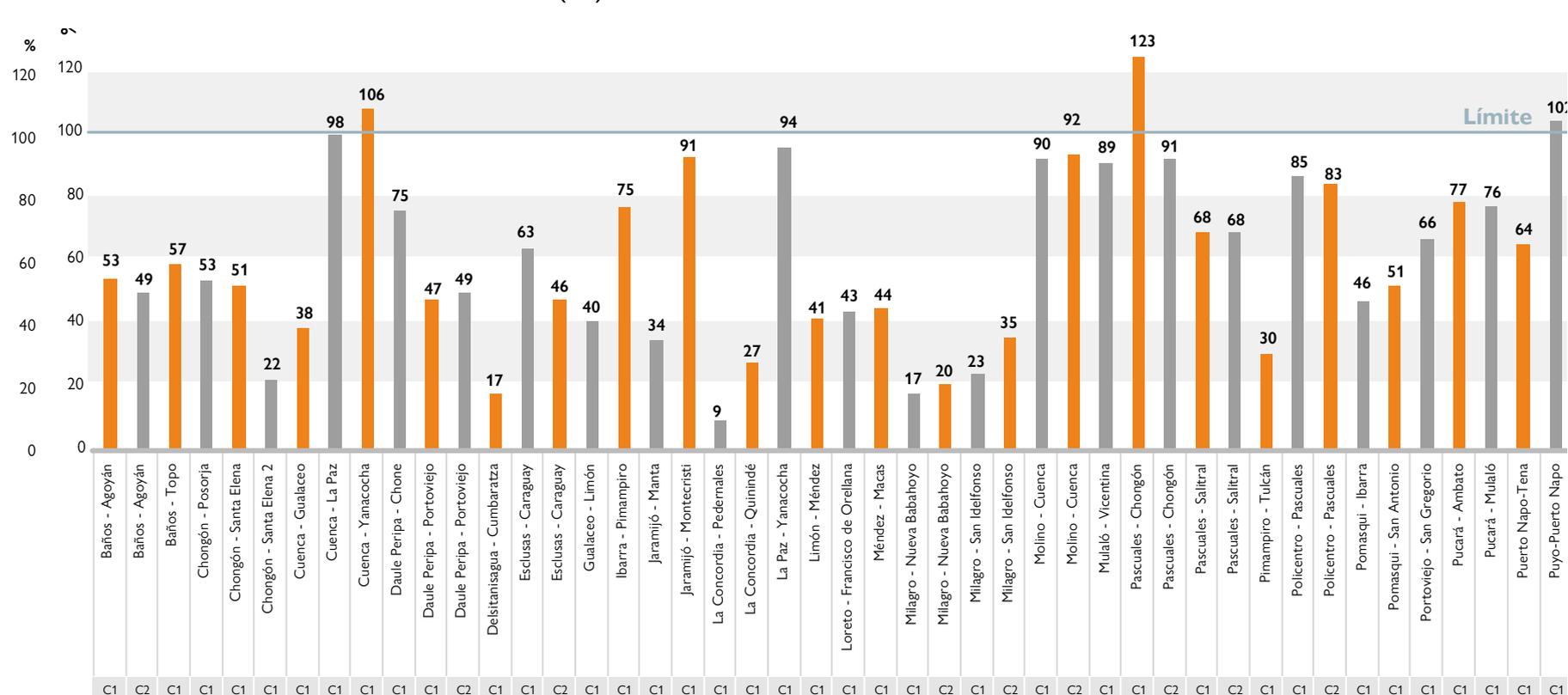
● FIGURA Nro. 86: Nivel de uso de líneas de 230 kV (1/2)



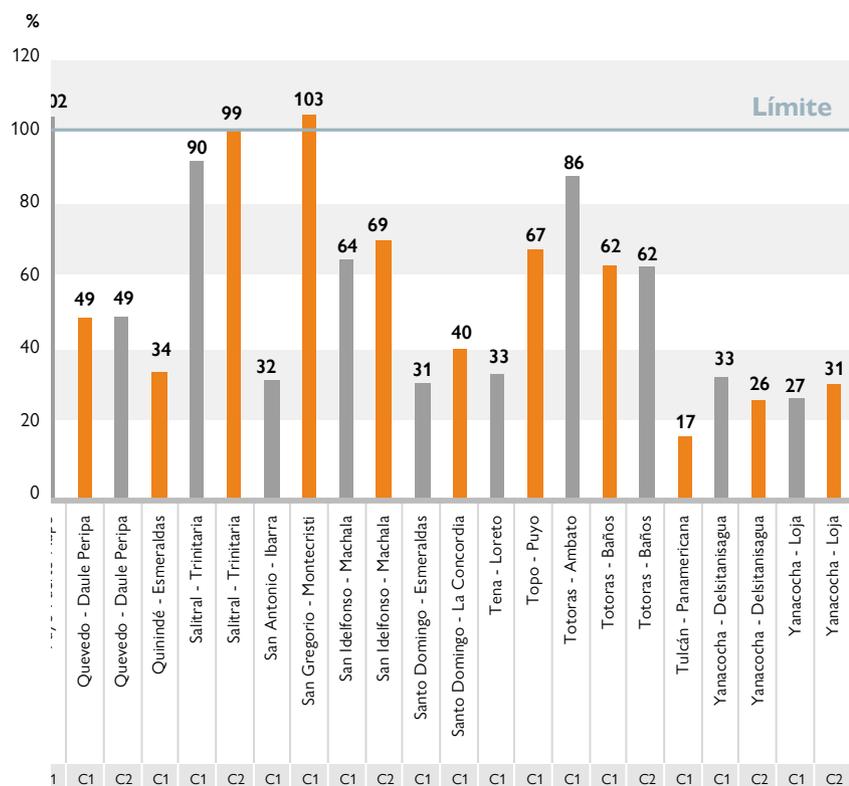
● FIGURA Nro. 86: Nivel de uso de líneas de 230 kV (2/2)



● FIGURA Nro. 87: Nivel de uso de líneas de 138 kV (1/2)



● FIGURA Nro. 87: Nivel de uso de líneas de 138 kV (2/2) ●



3.5.2 Energía recibida, entregada y pérdidas en el SNT

En la tabla Nro. 89 se presenta el balance multianual de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric, así como las pérdidas en el SNT. En el periodo 2013-2022, la energía recibida incrementó de 18.089,07 GWh a 28.684,62 GWh, esto significó un aumento del 58,57 % en los últimos diez años.

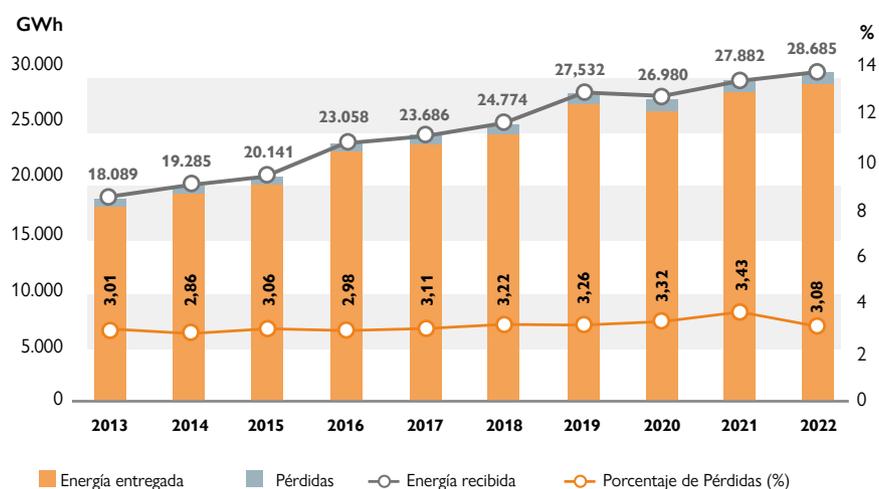
Las pérdidas en el sistema nacional de transmisión pasaron de 544,87 GWh, 3,01 % en el 2013 a 883,76 GWh, 3,08 % en el 2022.

■ TABLA Nro. 89: Energía recibida, entregada y pérdidas en el SNT ●

Año	Energía recibida (GWh)	Energía entregada (GWh)	Consumo de Auxiliares (GWh)	Pérdidas (GWh)	Pérdidas (%)
2013	18.089,07	17.519,34	24,85	544,87	3,01
2014	19.285,45	18.708,93	25,56	550,97	2,86
2015	20.140,84	19.496,29	27,70	616,84	3,06
2016	23.057,96	22.331,04	39,17	687,75	2,98
2017	23.686,10	22.903,10	45,58	737,42	3,11
2018	24.774,32	23.900,70	75,30	798,32	3,22
2019	27.532,24	26.578,72	56,96	896,57	3,26
2020	26.979,90	25.975,02	109,09	895,79	3,32
2021	27.881,55	26.847,54	77,56	956,46	3,43
2022	28.684,62	27.664,95	135,92	883,76	3,08



● FIGURA Nro. 88: Pérdidas de energía en el SNT, 2013-2022 ●

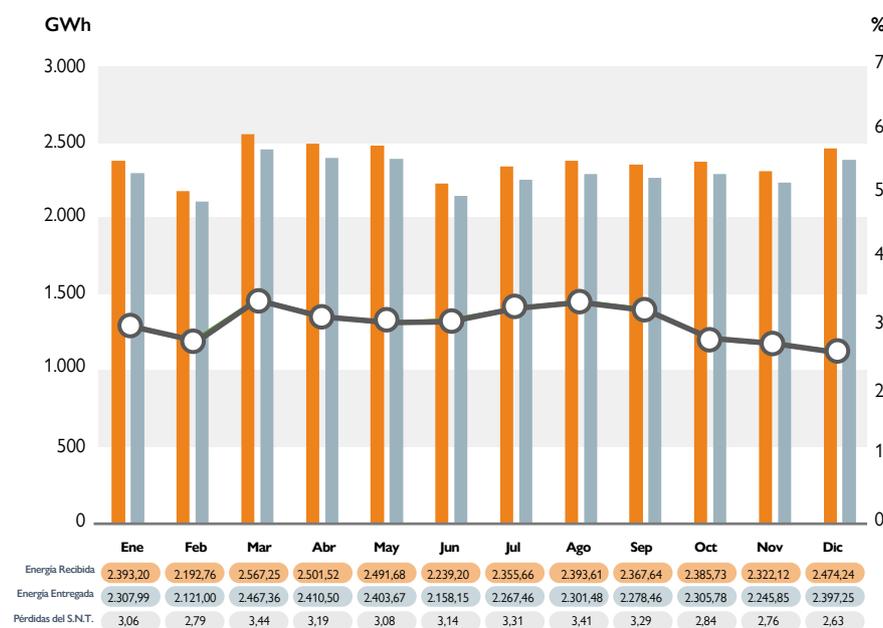


En la tabla Nro. 90 y figura Nro. 89 se presenta el balance del transmisor del 2022; se observa que las subestaciones que forman parte del SNT recibieron 28.684,62 GWh y entregaron 27.664,95 GWh; se registraron 883,76 GWh de pérdidas totales, que representaron el 3,08 % del total. El porcentaje más alto se registró en marzo con un valor de 3,44 %.

■ **TABLA Nro. 90: Pérdidas de energía en el SNT, 2022**

Mes	Energía Recibida (GWh)	Energía Entregada (GWh)	Consumo Auxiliares (GWh)	Pérdidas (GWh)	Pérdidas (%)
Ene	2.393,20	2.307,99	11,86	73,35	3,06
Feb	2.192,76	2.121,00	10,52	61,23	2,79
Mar	2.567,25	2.467,36	11,69	88,20	3,44
Abr	2.501,52	2.410,50	11,25	79,78	3,19
May	2.491,68	2.403,67	11,35	76,66	3,08
Jun	2.239,20	2.158,15	10,84	70,22	3,14
Jul	2.355,66	2.267,46	10,25	77,95	3,31
Ago	2.393,61	2.301,48	10,49	81,64	3,41
Sep	2.367,64	2.278,46	11,35	77,83	3,29
Oct	2.385,73	2.305,78	12,13	67,82	2,84
Nov	2.322,12	2.245,85	12,23	64,05	2,76
Dic	2.474,24	2.397,25	11,96	65,03	2,63
Total general	28.684,62	27.664,95	135,92	883,76	3,08

● **FIGURA Nro. 89: Pérdidas de energía en el SNT, 2022**



3.5.3 Facturación de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric

En la tabla Nro. 91 se indican los montos totales facturados por la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric en cada uno de los años del período 2013 - 2022. Cabe indicar que, en el 2007, las inversiones por concepto de expansión del sistema de transmisión eran cubiertas por el Transmisor, y a partir del 2009 el Estado Ecuatoriano pasa a financiar este concepto, por tal razón únicamente se reportan valores por cargo fijo.

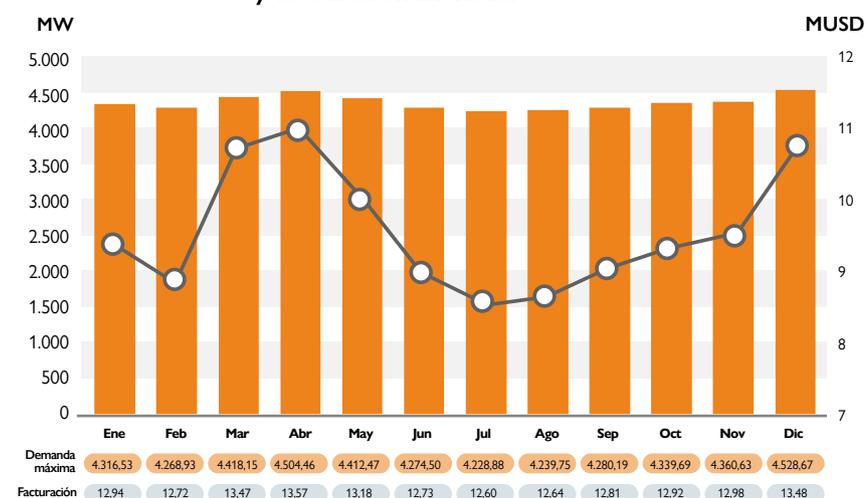
■ **TABLA Nro. 91: Valores facturados por la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric periodo 2013-2022**

Año	Valores facturados por CELEC EP- Transelectric (MUSD)	Año	Valores facturados por CELEC EP- Transelectric (MUSD)
	Cargo fijo		Cargo fijo
2013	67,57	2018	123,74
2014	65,80	2019	118,05
2015	83,38	2020	112,61
2016	77,18	2021	132,60
2017	97,85	2022	156,04

En 2022, la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric facturó a las empresas distribuidoras, autogeneradoras y consumidores no regulados la cantidad de 132,60 MUSD. Este monto fue distribuido entre los participantes en función de la demanda máxima mensual no coincidente registrada en los puntos de entrega de subestaciones del transmisor.

A continuación, se indica, para cada uno de los meses del 2022, la demanda máxima no coincidente en subestaciones de entrega del sistema de transmisión y los valores facturados.

● **FIGURA Nro. 90: Demanda máxima no coincidente y facturación mensual**



CAPÍTULO

Distribución
del sector
eléctrico
ecuatoriano

4

4 Distribución

4.1 Consumidores

A continuación, se presenta el detalle multianual de consumidores de las empresas distribuidoras. Como se puede observar en la tabla Nro. 92, al 2022 se registró un total de 5.564.484 consumidores, lo que representa un incremento del 21,64% (990.065 consumidores) respecto al 2013.

En el grupo de consumo “Otros” considera consumidores como: entidades oficiales, asistencia social, servicios comunitarios, bombeo de agua, escenarios deportivos, estaciones de carga rápida, entre otros.

■ **TABLA Nro. 92: Evolución histórica del número de consumidores de las empresas distribuidoras**

Año	Consumidores Regulados					Total		
	Residencial	Comercial	Industrial	SAPG	Otros	Regulados	No Regulados	General
2013	4.010.640	445.946	49.204	308	68.263	4.574.361	58	4.574.419
2014	4.117.661	456.055	48.390	557	72.010	4.694.673	57	4.694.730
2015	4.224.115	465.847	46.682	387	74.014	4.811.045	106	4.811.151
2016	4.333.914	470.042	44.567	504	75.825	4.924.852	116	4.924.968
2017	4.468.496	481.571	43.231	231	77.997	5.071.526	164	5.071.690
2018	4.559.192	486.337	42.839	267	79.210	5.167.845	190	5.168.035
2019	4.654.883	495.793	42.058	-	80.671	5.273.405	195	5.273.600
2020	4.751.187	495.079	41.251	-	80.976	5.368.493	204	5.368.697
2021	4.866.775	500.475	40.185	-	82.618	5.490.053	215	5.490.268
2022	4.936.950	506.449	39.219	-	81.651	5.564.269	215	5.564.484

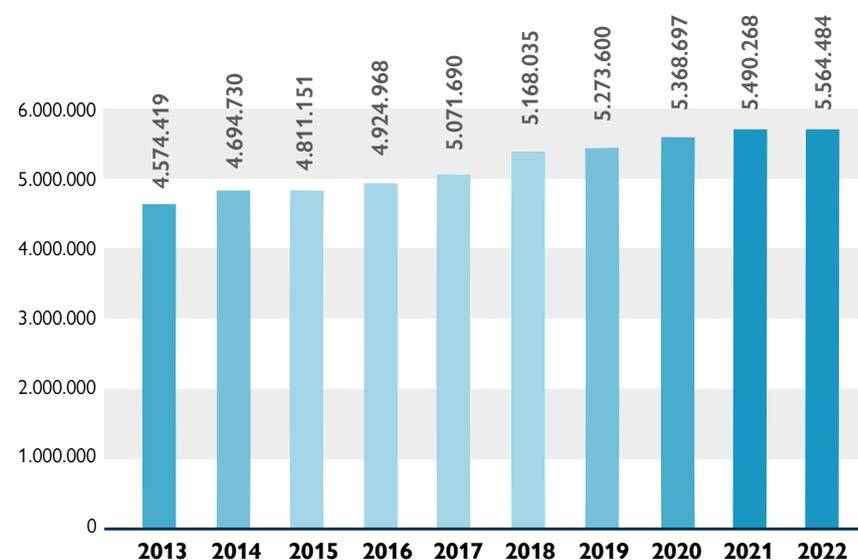
NOTA

En la tabla Nro. 92, para 2022 no se contabilizan los consumidores 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 el periodo de estudio, la tasa de crecimiento promedio de consumidores residenciales, comerciales, industriales y otros fue de 2,10 %; 1,28 %; -2,24 %; y 1,81 % respectivamente.

En la figura Nro. 91, se aprecia el incremento de consumidores regulados y no regulados a nivel nacional en los últimos 10 años.

● **FIGURA Nro. 91: Número de consumidores totales**



Al 2022 el total de consumidores finales fue 5.564.484 de los cuales 215 corresponden a consumidores no regulados.

La tabla Nro. 93 muestra el detalle del número de consumidores regulados y no regulados por empresa distribuidora.



■ **TABLA Nro. 93: Número de consumidores regulados y no regulados de las distribuidoras**

Empresa	Consumidores Regulados				Total Regulados	Total No Regulados	Total
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros			
CNEL-Guayaquil	628.705	76.015	2.183	5.132	712.035	46	712.081
CNEL-Guayas Los Ríos	332.690	19.657	805	6.040	359.192	15	359.207
CNEL-Manabí	313.290	18.448	511	5.248	337.497	10	337.507
CNEL-EI Oro	247.538	21.021	1.607	3.856	274.022	2	274.024
CNEL-Sto. Domingo	233.426	26.482	289	3.332	263.529	4	263.533
CNEL-Milagro	144.249	11.971	173	1.638	158.031	3	158.034
CNEL-Esmeraldas	122.459	8.360	336	2.463	133.618	3	133.621
CNEL-Los Ríos	133.520	7.735	341	1.803	143.399	2	143.401
CNEL-Sta. Elena	123.969	9.556	206	2.228	135.959	4	135.963
CNEL-Sucumbíos	92.176	12.146	469	2.482	107.273	1	107.274
CNEL-Bolívar	64.344	3.638	119	1.460	69.561	-	69.561
CNEL EP	2.436.366	215.029	7.039	35.682	2.694.116	90	2.694.206
E.E. Quito	1.076.269	142.786	12.340	17.624	1.249.019	95	1.249.114
E.E. Centro Sur	383.802	36.882	4.970	6.878	432.532	9	432.541
E.E. Ambato	258.834	28.766	5.955	3.972	297.527	6	297.533
E.E. Norte	235.039	27.719	2.696	3.798	269.252	6	269.258
E.E. Sur	198.140	18.775	1.326	6.845	225.086	2	225.088
E.E. Riobamba	164.878	19.441	701	3.314	188.334	2	188.336
E.E. Cotopaxi	135.864	11.986	3.567	2.387	153.804	4	153.808
E.E. Azogues	36.790	2.738	442	607	40.577	1	40.578
E.E. Galápagos	10.968	2.327	183	544	14.022	-	14.022
Empresas Eléctricas	2.500.584	291.420	32.180	45.969	2.870.153	125	2.870.278
Total	4.936.950	506.449	39.219	81.651	5.564.269	215	5.564.484

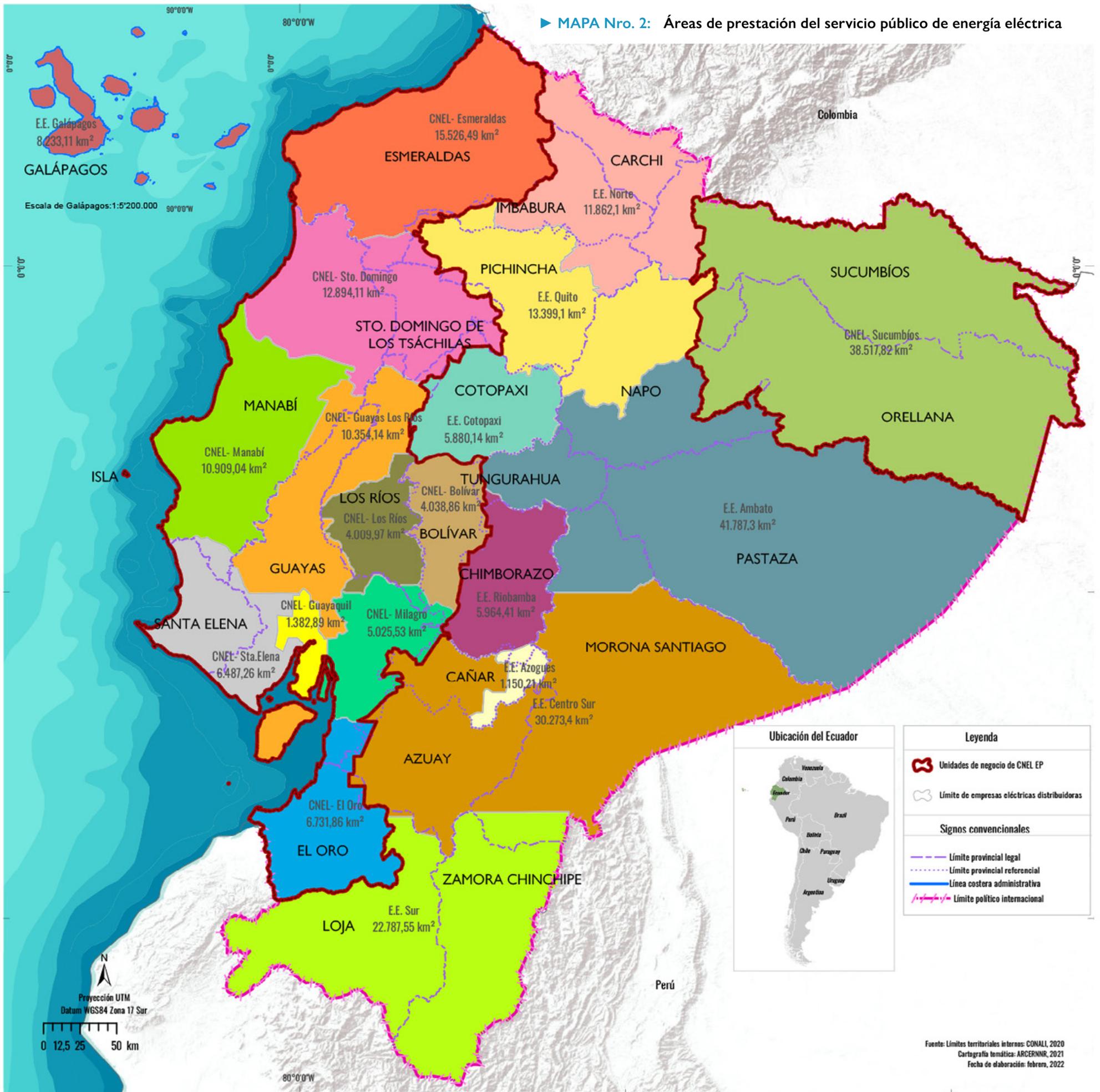
NOTA

En la tabla Nro. 93, para 2019-2022 no se contabiliza como consumidores regulados a los suministros 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.

De acuerdo con la tabla Nro. 93, a nivel nacional la CNEL EP representó el 48,42 % de los consumidores regulados.

En la figura Nro. 92 se aprecia la composición de los consumidores regulados por grupo de consumo; donde, el residencial es el más representativo con el 88,73 %, seguido por el comercial con una participación del 9,10 %.

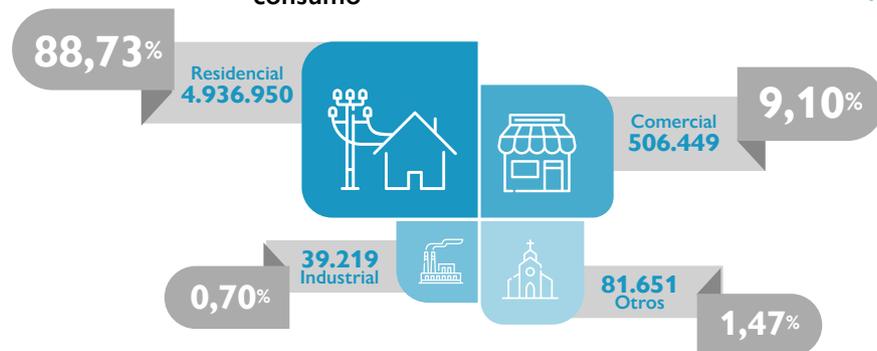
MAPA Nro. 2: Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica



Legenda	
	Unidades de negocio de CNEL EP
	Límite de empresas eléctricas distribuidoras
Signos convencionales	
	Límite provincial legal
	Límite provincial referencial
	Línea costera administrativa
	Límite político internacional

Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2020
 Cartografía temática: ARCERNR, 2021
 Fecha de elaboración: febrero, 2022

● **FIGURA Nro. 92: Número de consumidores regulados por grupo de consumo**



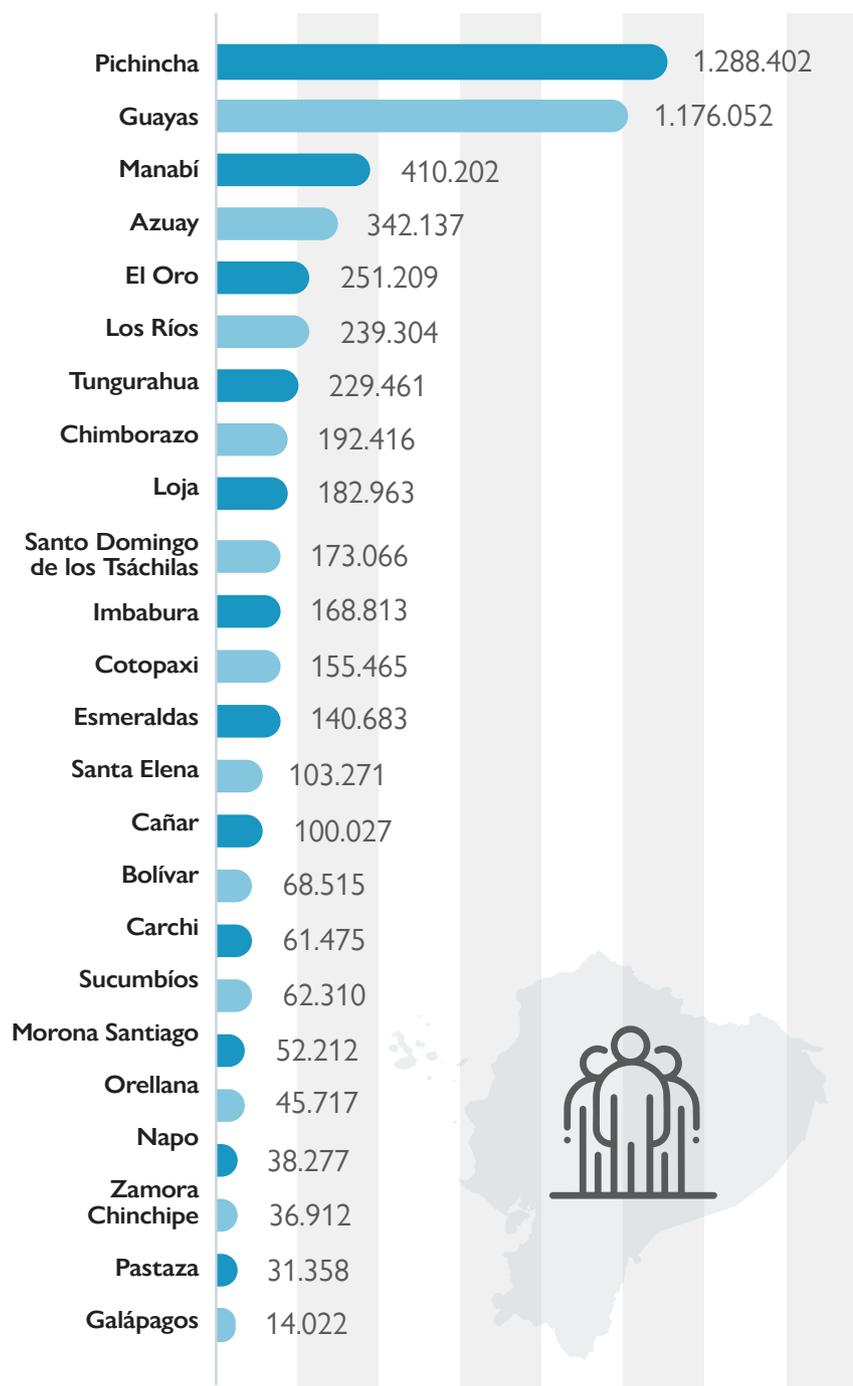
La tabla Nro. 94 presenta el número de consumidores regulados desagregados por provincia.

■ **TABLA Nro. 94: 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
Sucumbíos	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

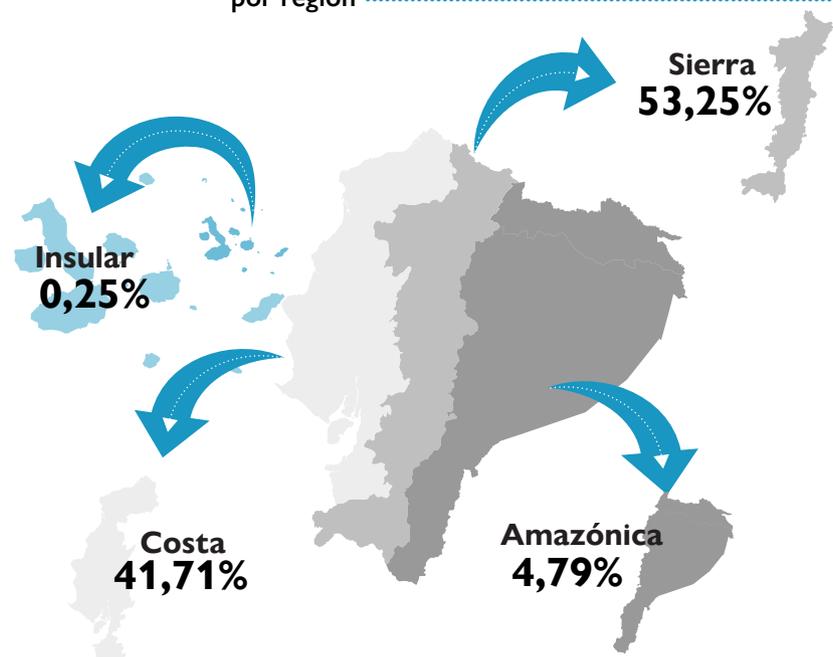
La figura Nro. 93 muestra la cantidad de consumidores regulados por provincia, sobresalen Pichincha y Guayas que abarcan el 44,29 % del total de consumidores a nivel nacional.

● **FIGURA Nro. 93: Número de consumidores regulados por provincia**



La figura Nro. 94 muestra el porcentaje de consumidores regulados por región, según la cual, la mayor cantidad de consumidores se encuentra en las regiones Sierra (53,25 %) y Costa (41,71 %).

● FIGURA Nro. 94: Porcentaje de consumidores regulados por región



4.2 Subestaciones de empresas distribuidoras

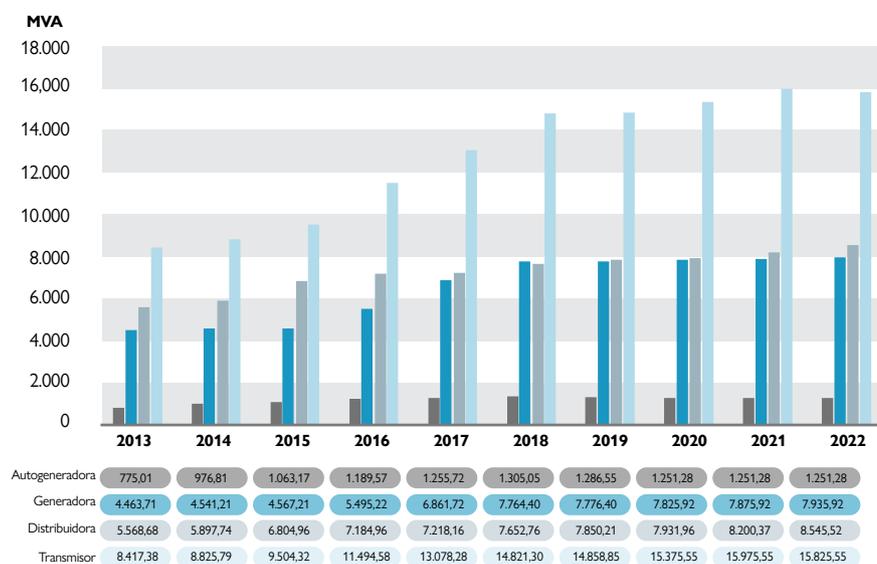
La evolución del número y capacidad instalada de subestaciones de distribución se muestra en la tabla Nro. 95; la misma revela un incremento del 53,46 % en el periodo 2013–2022, respecto a la capacidad máxima.

■ TABLA Nro. 95: Evolución de la capacidad de transformación de las distribuidoras

Año	Número	Capacidad Máxima (MVA)
2013	347	5.568,68
2014	363	5.897,74
2015	381	6.804,96
2016	380	7.184,96
2017	392	7.218,16
2018	376	7.652,76
2019	377	7.850,21
2020	381	7.931,96
2021	387	8.200,37
2022	437	8.545,52

En la figura Nro. 95 se muestra un resumen de los valores de capacidad máxima de transformación, por tipo de empresa. Los datos detallan la evolución histórica que esta ha experimentado a lo largo del periodo.

● FIGURA Nro. 95: Capacidad máxima de transformación (MVA)



A nivel de subtransmisión las empresas distribuidoras registraron 370 subestaciones con una capacidad instalada de 8.545,52 MVA y 67 subestaciones de seccionamiento. El 99,57 % de la capacidad instalada correspondió a subestaciones de reducción.

■ TABLA Nro. 96: Subestaciones de elevación y reducción de las distribuidoras (1/2)

Tipo de Subestación	Empresa	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Elevación	E.E. Galápagos	6	24	36,57
	CNEL-Bolívar	6	8	76,25
Reducción	CNEL-EI Oro	18	25	456,25
	CNEL-Esmeraldas	17	18	266,75
	CNEL-Guayaquil	41	58	1.360,00
	CNEL-Guayas Los Ríos	42	50	830,50
	CNEL-Los Ríos	10	10	164,00
	CNEL-Manabí	31	41	645,05
	CNEL-Milagro	14	17	288,50
	CNEL-Sta. Elena	18	22	282,65
	CNEL-Sto. Domingo	16	21	272,75
	CNEL-Sucumbíos	9	10	131,25

■ **TABLA Nro. 96: Evolución de la capacidad de transformación de las distribuidoras (2/2)**

Tipo de Subestación	Empresa	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
	E.E. Ambato	20	28	399,25
	E.E. Azogues	2	2	32,50
	E.E. Centro Sur	16	26	576,50
	E.E. Cotopaxi	9	13	135,15
	E.E. Galápagos	1	1	10,00
	E.E. Norte	17	19	257,50
	E.E. Quito	45	61	2.005,00
	E.E. Riobamba	11	12	137,75
	E.E. Sur	21	25	181,35
Total		370	491	8.545,52

■ **TABLA Nro. 97: Subestaciones de seccionamiento de las distribuidoras (1/3)**

Empresa	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Subestaciones
CNEL-Esmeraldas	S/E Borbón 2	69	2
	S/E El Salto	69	
CNEL-Guayas Los Ríos	Acuamarina (S)	69	47
	Alhambra (S)	69	
	Cataluña (S)	69	
	El Dorado (S)	69	
	Entrada a S/E Haid Feed	69	
	Entrada a Sanmindec	69	
	Entrada S/E Agripac	69	
	Entrada S/E Claro	69	
	Ferretería (S)	69	
	Fuentes del Río S4 (S)	69	
	Fuentes del Río S7 (S)	69	
	Hacia Duran Norte (S)	69	
	J Montero (S)	69	
	Krikios (S)	69	
	Latamfiberhome (S)	69	
Los Arcos y Riocentro (S)	69		

■ **TABLA Nro. 97: Subestaciones de seccionamiento de las distribuidoras (2/3)**

Empresa	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Subestaciones
CNEL-Guayas Los Ríos	Mercado Tonny Corp (S)	69	47
	Penitenciaria (S)	69	
	Poste junto S/E Hospital Duran	69	
	Procarsa (S)	69	
	Río Guayas (S)	69	
	Salida CNEL 2	69	
	Salida CNEL 3	69	
	Salida CNEL 4	69	
	Salida Dos Cerritos - TP25 (S)	69	
	Salida Dos Cerritos - TP7 (S)	69	
	Salida Pascuales - SC21 (S)	69	
	SC045 hacia Magro	69	
	SC046 Frente Daule sur	69	
	SC047 Frente Daule sur	69	
	SC048 Frente America	69	
	SC052 Frente Daule norte	69	
	Surpapel (S)	69	
	Swissgas (S)	69	
	Torres de agua (S)	69	
	TP11 - S36 - S/E Swissgas	69	
	TP14 - S32 - TP64	69	
	TP29 - S34 - S/E Plastigama	69	
	TP30 - S28 - S/E ALAHAMBRA	69	
TP6 - Seccionador Intercambiador de Trafico (S)	69		
TP65 - S31 - TP64	69		
TP7 - Seccionador Cataluña (S)	69		
TP71 - S35 - TP29	69		
TP72 - S37 - TP71	69		
TP81 - S27 - S/E SACOPLAST	69		
TP81 - S27 - TP82	69		
Villa Club (S)	69		

■ **TABLA Nro. 97:** Subestaciones de seccionamiento de las distribuidoras (3/3)

Empresa	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Subestaciones
CNEL-Los Ríos	San Juan	69	1
CNEL-Manabí	Taina	69	1
CNEL-Milagro	Tap Bodegas	69	3
	Tap Chobo	69	
	TAP NUEVA MONTERO	69	
CNEL-Sta. Elena	S/E Monteverde	69	1
E.E. Centro Sur	050022_MENDEZ	13,8	4
	050023_LIMON	13,8	
	050015_GUALACEO	22	
	050019_CORPANCHE	69	
E.E. Cotopaxi	Laygua	69	2
	San Juan	69	
E.E. Quito	Norte	46	2
	Sur	46	
E.E. Sur	Centro	13,8	4
	San Ramon	22	
	Zumba	22	
	El Empalme	69	
Total			67



© Represa Chandul/Azuay/Elecaastro

4.3 Líneas de transmisión y subtransmisión de empresas distribuidoras

Las empresas distribuidoras reportaron una longitud total de 5.730 km para el 2022, lo que representó un incremento de 1.066,96 km (22,88 %) respecto al 2013.

■ **TABLA Nro. 98:** Evolución histórica de líneas de empresas distribuidoras

Año	Longitud (km)							Total
	13,2 kV	13,8 kV	22 kV	34,5 kV	46 kV	69 kV	138 kV	
2013		63,65	50,55	44,97	211,48	4.230,91	61,48	4.663,04
2014		24,65	50,55	34,90	211,48	4.446,86	95,65	4.864,09
2015		8,15	50,72	44,56	211,48	4.454,47	134,87	4.904,25
2016	12,00	8,15	54,71	44,56	211,48	4.586,94	134,87	5.052,71
2017	12,00	17,86	54,71	67,59	192,03	4.626,13	114,17	5.084,49
2018	-	29,86	54,71	67,59	247,31	4.664,71	272,96	5.337,14
2019	-	29,86	54,71	67,59	245,37	4.821,58	272,96	5.492,07
2020	-	29,86	58,04	67,59	245,37	4.874,01	272,96	5.547,83
2021	-	35,61	58,05	67,59	245,37	4.932,11	272,96	5.611,69
2022	-	33,13	58,05	67,59	245,37	5.052,90	272,96	5.730,00



Nota

Los valores incluyen tanto líneas de subtransmisión como líneas asociadas a generación (estas últimas se consideran como líneas de transmisión debido a su función y operación).

Al 2022, las empresas distribuidoras operaron un total de 5.591,07 km de líneas en simple circuito; y, 138,93 km en doble circuito.

La Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. y la CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos son las distribuidoras que poseen mayor infraestructura de líneas en simple circuito a 69 kV: 524,95 km; y, 520,40 km, respectivamente.

■ **TABLA Nro. 99: Detalle de líneas de las distribuidoras**

Tipo Circuito	Empresa	Nivel de Voltaje	Longitud (km)	
Simple Circuito	CNEL-Bolívar	69	195,26	
	CNEL-EI Oro	69	253,16	
	CNEL-Esmeraldas	69	391,00	
	CNEL-Guayaquil	69	277,28	
	CNEL-Guayas Los Ríos	69	520,40	
	CNEL-Los Ríos	69	165,20	
	CNEL-Manabí	69	467,88	
	CNEL-Milagro	69	394,01	
	CNEL-Sta. Elena	69	231,69	
	CNEL-Sto. Domingo	69	330,72	
	CNEL-Sucumbíos	69	184,60	
	CNEL EP			3.411,21
	E.E. Ambato	69	159,08	
	E.E. Azogues	69	26,88	
	E.E. Centro Sur	69	269,09	
		22	31,59	
	E.E. Cotopaxi	69	79,35	
		22	9,46	
		13,8	7,65	
	E.E. Galápagos	34,5	50,00	
		13,8	25,48	
	E.E. Norte	69	256,58	
		34,5	17,59	
	E.E. Quito	138	253,16	
		69	52,00	
		46	233,61	
	E.E. Riobamba	69	166,39	
	E.E. Sur	69	524,95	
		22	17,00	
	Empresas Eléctricas			2.179,86
	Total Simple Circuito			5.591,07
	Doble Circuito	CNEL-EI Oro	69	39,17
CNEL-Manabí		69	27,66	
CNEL EP				66,83
E.E. Cotopaxi		69	32,66	
E.E. Quito		138	19,80	
		46	11,76	
E.E. Riobamba		69	7,09	
E.E. Sur		69	0,79	
Empresas Eléctricas				72,10
Total Doble Circuito			138,93	

4.4 Redes de medio voltaje

Las redes de medio voltaje transmiten la energía eléctrica desde las subestaciones hacia los transformadores de distribución.

Las empresas distribuidoras operan redes primarias monofásicas, bifásicas y trifásicas a niveles de 6,3; 13,2; 13,8; 22; 22,8 y 34,5 kV. La longitud total registrada fue 111.276,01 km.

■ **TABLA Nro. 100: Redes de medio voltaje por distribuidora**

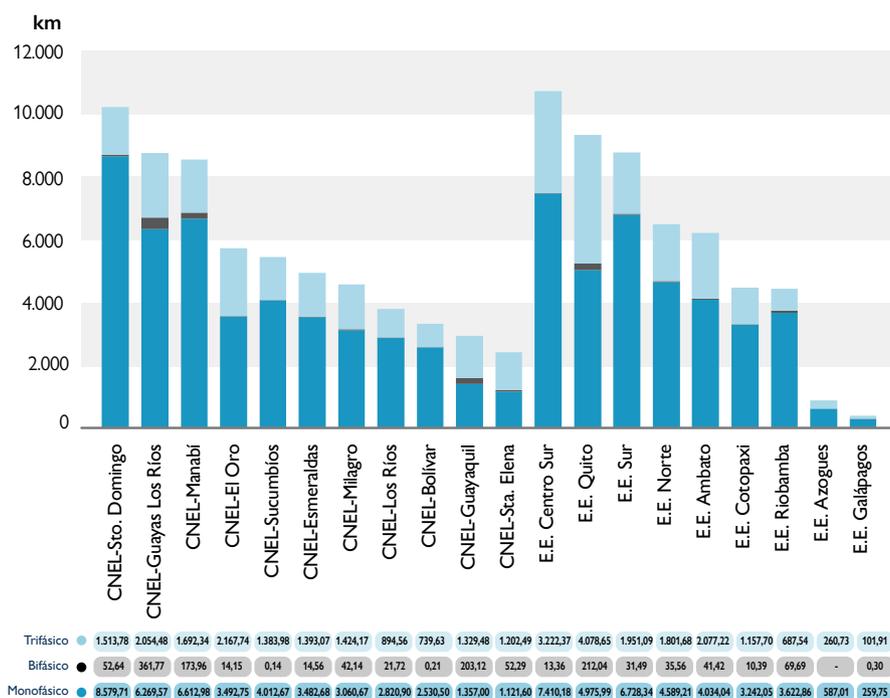
Empresa	Nivel de Voltaje	Monofásico	Bifásico	Trifásico	Total
	(kV)	(km)	(km)	(km)	(km)
CNEL-Sto. Domingo	13,8	6.960,40	47,75	1.269,08	8.277,23
	34,5	1.619,31	4,89	244,70	1.868,90
CNEL-Guayas Los Ríos	13,8	6.269,57	361,77	2.054,48	8.685,82
CNEL-Manabí	13,8	6.612,98	173,96	1.692,34	8.479,27
CNEL-EI Oro	13,8	3.492,75	14,15	2.167,74	5.674,64
CNEL-Sucumbíos	13,8	4.012,67	0,14	1.383,98	5.396,79
CNEL-Esmeraldas	13,8	3.482,68	14,56	1.393,07	4.890,30
CNEL-Milagro	13,8	3.060,67	42,14	1.424,17	4.526,98
CNEL-Los Ríos	13,8	2.820,90	21,72	894,56	3.737,19
CNEL-Bolívar	13,8	2.530,50	0,21	739,63	3.270,34
CNEL-Guayaquil	13,8	1.357,00	203,12	1.329,48	2.889,61
CNEL-Sta. Elena	13,8	1.121,60	52,29	1.192,52	2.366,41
	13,2	-	-	9,96	9,96
CNEL EP		43.341,03	936,69	15.795,72	60.073,44
E.E. Centro Sur	6,3	-	1,26	55,50	56,76
	13,8	1.107,27	0,58	360,14	1.467,99
	22,0	6.302,91	11,52	2.806,73	9.121,16
E.E. Quito	6,3	-	65,20	783,88	849,07
	13,8	1.425,29	17,08	367,98	1.810,35
	22,8	3.550,69	129,77	2.926,79	6.607,25
E.E. Sur	13,8	4.788,44	30,20	1.358,34	6.176,99
	22,0	1.939,90	1,29	592,75	2.533,94
E.E. Norte	13,8	4.589,21	35,56	1.801,68	6.426,46
E.E. Ambato	13,8	4.034,04	41,42	2.077,22	6.152,68
E.E. Cotopaxi	13,8	3.242,05	10,39	1.157,70	4.410,14
E.E. Riobamba	13,8	3.622,86	69,69	687,54	4.380,09
E.E. Azogues	22,0	587,01	-	260,73	847,73
E.E. Galápagos	13,8	259,75	0,30	101,91	361,96
Empresas eléctricas		35.449,42	414,26	15.338,89	51.202,58
Total		78.790,45	1.350,95	31.134,61	111.276,01



Nota

Los valores incluyen tanto líneas de subtransmisión como líneas asociadas a generación (estas últimas se consideran como líneas de transmisión debido a su función y operación).

● FIGURA Nro. 96: Longitud de redes de medio voltaje por distribuidora (km)



4.5 Transformadores de distribución

En la tabla Nro. 101 se presenta la cantidad y capacidad de transformadores monofásicos y trifásicos por empresa.

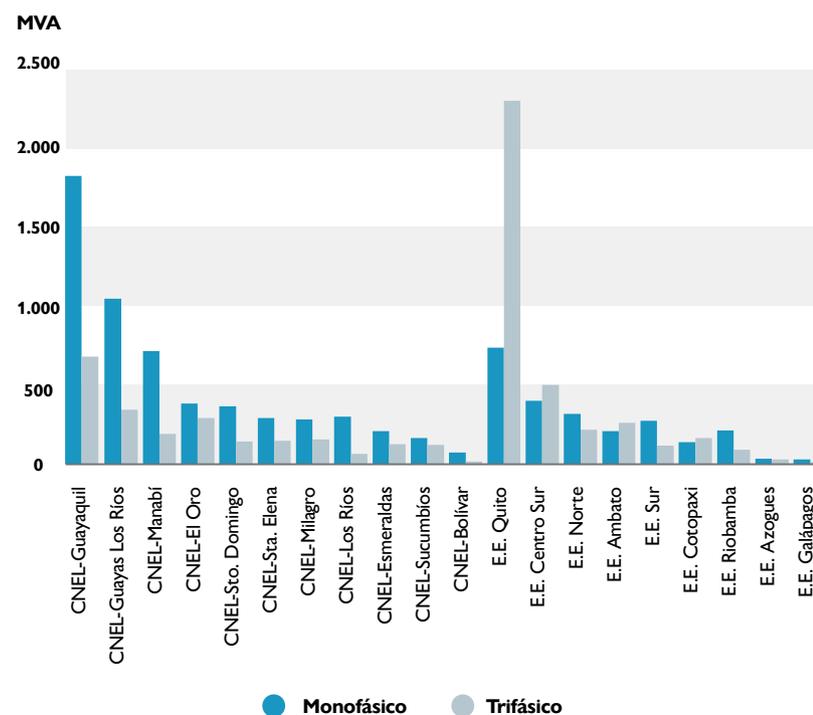
■ TABLA Nro. 101: Número y capacidad de transformadores por distribuidora (1/2)

Empresa	Monofásico (u)	Trifásico (u)	Total (u)	Monofásico (MVA)	Trifásico (MVA)	Total (MVA)
CNEL-Guayaquil	34.602	2.296	36.898	1.834,91	683,20	2.518,11
CNEL-Guayas Los Ríos	33.106	1.681	34.787	1.056,17	348,17	1.404,34
CNEL-Manabí	28.346	1.273	29.619	718,42	191,96	910,38
CNEL-Ei Oro	13.975	1.515	15.490	387,94	295,74	683,68
CNEL-Sto. Domingo	23.543	1.332	24.875	368,27	144,96	513,23
CNEL-Sta. Elena	9.166	734	9.900	293,27	148,45	441,72
CNEL-Milagro	12.404	1.119	13.523	284,35	156,43	440,78
CNEL-Los Ríos	10.792	481	11.273	302,86	63,88	366,74
CNEL-Esmeraldas	9.619	836	10.455	210,70	127,74	338,43

■ TABLA Nro. 101: Número y capacidad de transformadores por distribuidora (2/2)

Empresa	Monofásico (u)	Trifásico (u)	Total (u)	Monofásico (MVA)	Trifásico (MVA)	Total (MVA)
	CNEL-Sucumbios	9.469	1.177	10.646	166,18	124,25
CNEL-Bolivar	6.022	267	6.289	75,61	19,75	95,36
CNEL EP	191.044	12.711	203.755	5.698,67	2.304,52	8.003,20
E.E. Quito	26.790	16.989	43.779	743,59	2.316,46	3.060,05
E.E. Centro Sur	22.687	5.227	27.914	402,88	507,38	910,25
E.E. Norte	16.193	2.683	18.876	318,97	220,87	539,84
E.E. Ambato	14.400	2.684	17.084	209,66	262,02	471,68
E.E. Sur	18.890	1.114	20.004	276,55	118,45	394,99
E.E. Cotopaxi	8.768	1.700	10.468	142,51	165,25	307,76
E.E. Riobamba	13.869	954	14.823	213,77	92,67	306,44
E.E. Azogues	1.938	324	2.262	35,22	28,56	63,78
E.E. Galápagos	1.086	172	1.258	28,56	14,21	42,76
Empresas Eléctricas	124.621	31.847	156.468	2.371,70	3.725,85	6.097,55
Total	315.665	44.558	360.223	8.070,38	6.030,37	14.100,75

● FIGURA Nro. 97: Capacidad en transformadores de distribución (MVA)



4.6 Redes secundarias

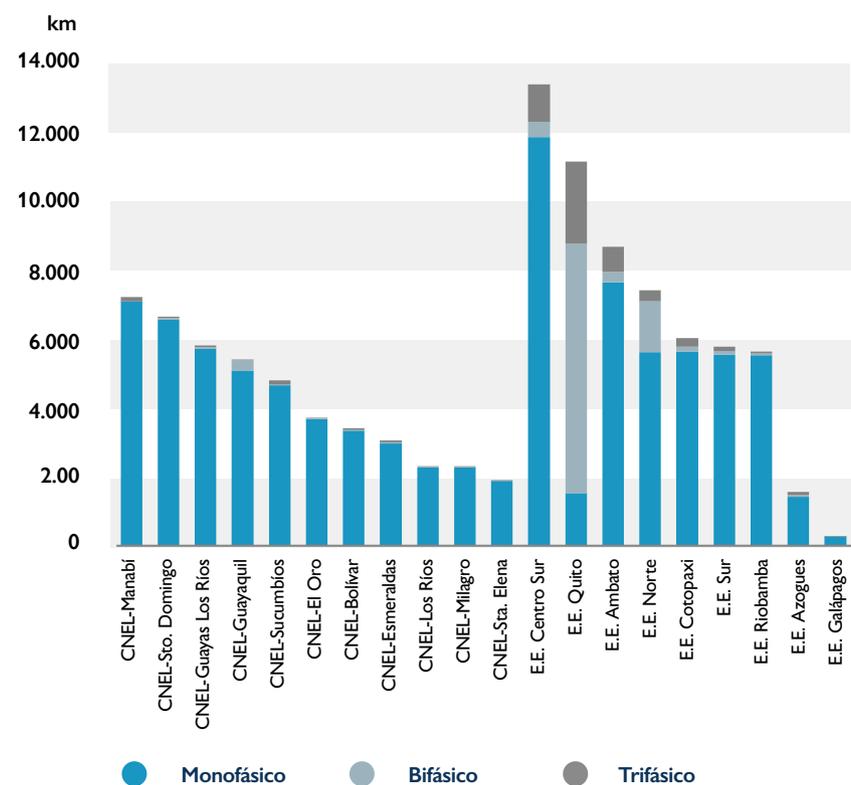
Las redes secundarias se derivan a partir del lado de bajo voltaje del transformador de distribución y están dispuestas en configuraciones monofásicas, bifásicas y trifásicas. A nivel nacional la longitud de estas alcanzó los 105.468,60 km distribuidas de la siguiente manera: 89.730,47 km de red monofásica, 10.218,80 km de red bifásica y 5.519,34 km de red trifásica.

La tabla Nro. 102 presenta la longitud de las redes secundarias por empresa distribuidora.

■ **TABLA Nro. 102: Longitud de redes secundarias por distribuidora** •

Empresa	Monofásico	Bifásico	Trifásico	Total
	(km)	(km)	(km)	(km)
CNEL-Manabí	7.023,16	11,91	122,60	7.157,67
CNEL-Sto. Domingo	6.494,76	50,64	39,43	6.584,83
CNEL-Guayas Los Ríos	5.676,73	31,45	43,66	5.751,84
CNEL-Guayaquil	4.611,51	23,36	123,43	4.758,30
CNEL-Sucumbios	4.611,51	23,36	123,43	4.758,30
CNEL-EI Oro	3.638,63	18,81	7,18	3.664,61
CNEL-Bolívar	3.310,01	15,21	52,83	3.378,06
CNEL-Esmeraldas	2.941,16	24,70	54,34	3.020,21
CNEL-Los Ríos	2.254,15	11,19	25,08	2.290,42
CNEL-Milagro	2.253,42	15,33	4,16	2.272,91
CNEL-Sta. Elena	1.860,36	4,16	13,52	1.878,04
CNEL EP	45.108,06	495,18	514,34	46.117,58
E.E. Centro Sur	11.757,40	438,90	1.084,03	13.280,33
E.E. Quito	1.514,64	7.178,12	2.350,32	11.043,07
E.E. Ambato	7.574,43	300,05	721,54	8.596,02
E.E. Norte	5.565,67	1.463,57	311,36	7.340,61
E.E. Cotopaxi	5.577,85	140,36	255,19	5.973,40
E.E. Riobamba	5.475,35	54,03	44,94	5.574,32
E.E. Sur	5.502,74	89,75	137,08	5.729,57
E.E. Azogues	1.396,50	53,58	84,73	1.534,81
E.E. Galápagos	257,83	5,26	15,81	278,90
Empresas Eléctricas	44.622,41	9.723,62	5.005,00	59.351,02
Total	89.730,47	10.218,80	5.519,34	105.468,60

● **FIGURA Nro. 98: Longitud de redes secundarias por distribuidora (km)**



4.7 Luminarias

Las empresas distribuidoras contaron con un total de 1.857.971 luminarias que corresponden a una potencia instalada de 305.887,85 kW.

La tabla Nro. 103 presenta el número de luminarias y su correspondiente potencia instalada.

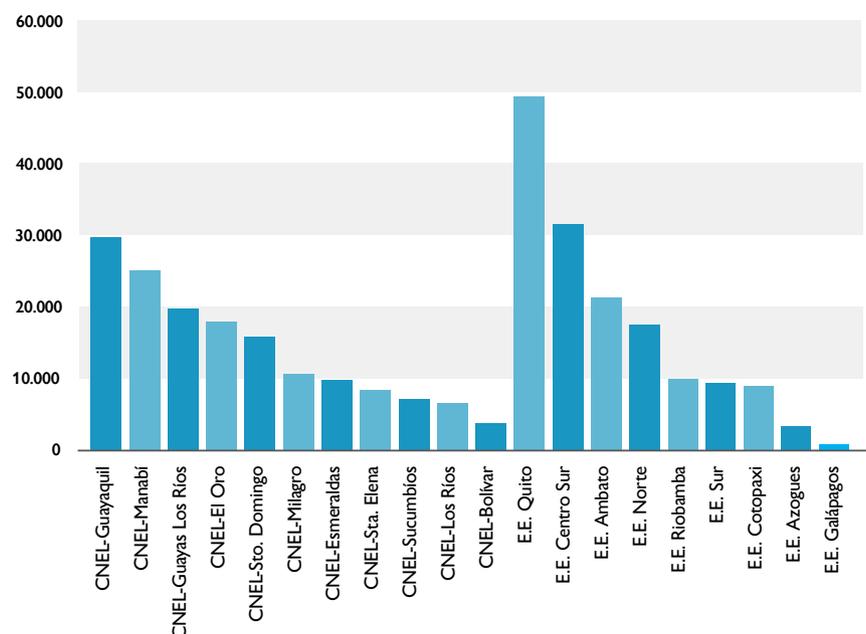
■ **TABLA Nro. 103: Detalle de luminarias por distribuidora (1/2)**

Empresa	Luminarias	Potencia Instalada
	(u)	(kW)
CNEL-Guayaquil	180.187	29.712,72
CNEL-Manabí	137.515	25.055,52
CNEL-Guayas Los Ríos	106.270	19.678,06
CNEL-EI Oro	97.176	17.873,45
CNEL-Sto. Domingo	89.353	15.803,16
CNEL-Esmeraldas	55.066	9.791,97

■ **TABLA Nro. 103: Detalle de luminarias por distribuidora (2/2)**

Empresa	Luminarias	Potencia Instalada
	(u)	(kW)
CNEL-Milagro	55.676	10.595,62
CNEL-Sucumbios	52.578	7.041,40
CNEL-Sta. Elena	47.821	8.429,26
CNEL-Los Ríos	36.070	6.534,96
CNEL-Bolívar	24.156	3.831,68
CNEL EP	881.868	154.347,79
E.E. Quito	298.718	49.235,81
E.E. Centro Sur	172.683	31.470,45
E.E. Ambato	147.904	21.239,92
E.E. Norte	123.100	17.442,60
E.E. Sur	74.370	9.274,48
E.E. Riobamba	75.036	9.914,80
E.E. Cotopaxi	58.666	8.950,28
E.E. Azogues	19.178	3.253,62
E.E. Galápagos	6.448	758,12
Empresas Eléctricas	976.103	151.540,06
Total	1.857.971	305.887,85

La Empresa Eléctrica Quito, Centro Sur y la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil, poseen las mayores potencias instaladas de alumbrado público.

● **FIGURA Nro. 99: Potencia instalada de luminarias por distribuidora (kW)**

4.8 Medidores

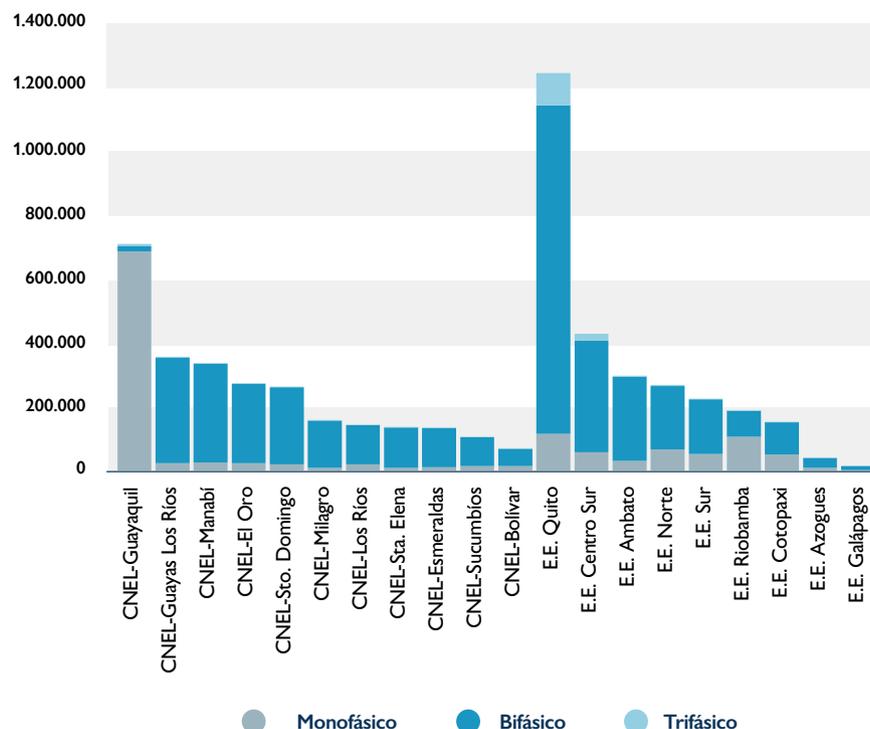
En 2022, del número total de consumidores regulados fue 5.564.269, el 99,85 % (5.556.086) cuentan con medidores; la diferencia (8.183) corresponden a consumidores sin medidor, perteneciendo a esta categoría: los eventuales, sistemas aislados servidos mediante paneles fotovoltaicos, consumos asociados con las empresas distribuidoras, entre otros.

En la tabla Nro. 104 se presenta el número total de medidores por empresa distribuidora.

■ **TABLA Nro. 104: Cantidad de medidores por distribuidora**

Empresa	Monofásicos	Bifásicos	Trifásicos	Total Medidores
	(u)	(u)	(u)	(u)
CNEL-Guayaquil	687.017	16.469	8.533	712.019
CNEL-Guayas Los Ríos	23.867	330.278	3.537	357.682
CNEL-Manabí	24.042	311.440	2.001	337.483
CNEL-EI Oro	23.000	248.850	2.059	273.909
CNEL-Sto. Domingo	18.895	243.166	1.463	263.524
CNEL-Milagro	8.543	148.649	820	158.012
CNEL-Los Ríos	19.543	123.212	635	143.390
CNEL-Sta. Elena	9.251	124.964	1.385	135.600
CNEL-Esmeraldas	10.936	121.604	791	133.331
CNEL-Sucumbios	13.908	90.460	2.579	106.947
CNEL-Bolívar	14.652	54.445	465	69.562
CNEL EP	853.654	1.813.537	24.268	2.691.459
E.E. Quito	114.914	1.031.237	102.075	1.248.226
E.E. Centro Sur	56.551	351.293	21.051	428.895
E.E. Ambato	31.058	262.270	4.105	297.433
E.E. Norte	66.636	198.495	3.661	268.792
E.E. Sur	51.249	171.981	1.652	224.882
E.E. Riobamba	105.281	82.093	826	188.200
E.E. Cotopaxi	50.144	101.661	1.870	153.675
E.E. Azogues	8.931	30.899	686	40.516
E.E. Galápagos	1.540	12.308	160	14.008
Empresas Eléctricas	486.304	2.242.237	136.086	2.864.627
Total	1.339.958	4.055.774	160.354	5.556.086

● FIGURA Nro. 100: Número de medidores



Al 2022, la cantidad total de medidores inteligentes (AMI) instalados fue 156.342 medidores, estos entre otras funcionalidades permiten realizar mediciones remotas y en tiempo real de consumos de energía y demanda.

■ TABLA Nro. 105: Medidores AMI

Empresa	Cantón	Medidores AMI instalados				
		Residenciales	Comerciales	Industriales	Otros	Totales
CNEL-EI Oro	Machala	5.288	487	13	39	5.827
CNEL-Guayaquil	Guayaquil	70.966	23.685	1.419	22.989	119.059
CNEL-Guayas	Daule	4.476	19		324	4.819
	Samborondon	693	4		8	705
CNEL-Manabí	Manta	7.638	810	13	354	8.815
	Calceta	29	103			132
	Bahía de Caráquez	166	540		48	754
	Portoviejo	12.116	1.189	26	423	13.754
CNEL-Sta. Elena	Santa Elena	276				276
CNEL-Sto. Domingo	Jama	94	27		6	127
	Santo Domingo	73	127	14	6	220
CNEL - EP		101.815	26.991	1.485	24.197	154.488
E.E. Centro Sur	La Troncal	1.051	622	5	176	1.854
Total						156.342

Fuente: CNEL – EP Matriz y E.E. Centro Sur

4.9 Acometidas

Al 2022, las empresas distribuidoras registraron un total de 4.339.501 acometidas, entre monofásicas, bifásicas y trifásicas, las cuales poseen un total de 84.821,12 km. La tabla Nro. 106 muestra información de acometidas por empresa distribuidora.

■ TABLA Nro. 106: Detalle de acometidas de las distribuidoras

Empresa	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
	(u)	(u)	(u)	(km)	(km)	(km)
CNEL-Bolívar	65.159	6.834	64	1.496,44	98,93	0,61
CNEL-EI Oro	247.291	963	1.648	4.574,43	10,62	17,58
CNEL-Esmeraldas	121.938	4.415	520	2.538,12	53,21	6,97
CNEL-Guayaquil	511.477	19.972	4.042	5.729,64	228,90	24,26
CNEL-Guayas Los Ríos	344.098	1.771	1.708	7.840,11	27,13	17,07
CNEL-Los Ríos	139.357	201	609	3.777,18	2,62	6,50
CNEL-Manabí	317.865	581	5.439	6.115,59	12,85	94,19
CNEL-Milagro	150.349	117	412	2.927,07	1,51	3,37
CNEL-Sta. Elena	127.378	519	626	2.370,87	9,49	6,30
CNEL-Sto. Domingo	193.601	2.368	990	4.511,09	32,65	12,92
CNEL-Sucumbios	95.502	6.239	705	1.939,86	87,49	7,91
CNEL EP	2.314.015	43.980	16.763	43.820,41	565,40	197,67
E.E. Ambato	205.194	28.535	13.361	3.804,46	413,34	160,38
E.E. Azogues	28.729	4.947	1.409	758,52	100,98	25,43
E.E. Centro Sur	267.164	46.557	33.291	5.619,74	617,45	386,39
E.E. Cotopaxi	128.688	22.338	2.165	3.204,83	261,42	24,30
E.E. Galápagos	7.857	724	231	136,20	11,31	2,47
E.E. Norte	49.939	156.583	3.015	1.429,84	2.855,17	44,67
E.E. Quito	231.362	318.545	75.424	4.223,10	5.356,82	1.164,02
E.E. Riobamba	152.264	3.459	1.193	3.212,40	51,81	18,28
E.E. Sur	173.630	3.353	4.786	6.244,42	51,10	58,78
Empresas Eléctricas	1.244.827	585.041	134.875	28.633,51	9.719,41	1.884,71
Total	3.558.842	629.021	151.638	72.453,92	10.284,81	2.082,39



Nota

En "Otros" se incluye las demás tarifas como entidades públicas, bombas de agua, controladores de circuitos, entre otros.

4.10 Personal empresas de distribución

En esta sección se presenta la cantidad de personal por tipo de empresa. Los valores corresponden al total de personas con nombramiento, contratos de servicios ocasionales y otros.

■ TABLA Nro. 107: Cantidad de personal de las distribuidoras

Empresa	Cantidad de Personal
CNEL-Guayaquil	1.424
CNEL-Guayas Los Ríos	713
CNEL-Manabí	669
CNEL-El Oro	511
CNEL-Sto. Domingo	460
CNEL-Sta. Elena	415
CNEL-Esmeraldas	354
CNEL-Sucumbíos	369
CNEL-Los Ríos	308
CNEL-Milagro	320
CNEL-Bolívar	283
CNEL EP	5.826
E.E. Quito	2.067
E.E. Centro Sur	652
E.E. Norte	580
E.E. Riobamba	607
E.E. Sur	526
E.E. Cotopaxi	355
E.E. Ambato	418
E.E. Galápagos	206
E.E. Azogues	151
Empresas Eléctricas	5.562
Total	11.388

4.11 Generación fotovoltaica para autoabastecimiento

4.11.1 Trámites revisados por la ARCERNNR - Regulación Nro. ARCONEL 003/18 “Generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica”

La Regulación Nro. ARCONEL 003/18 “Generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica” fue aprobada por el Directorio de la extinta ARCONEL mediante Resolución Nro. ARCONEL 0042/18 de 22 de octubre de 2018; con el objetivo de establecer las condiciones para el desarrollo, implementación y participación de consumidores que cuenten con sistemas de microgeneración de hasta 300 kW, para consumidores residenciales; y, de menos de 1000 kW, para consumidores comerciales o industriales, según se establece en la Disposición Transitoria Primera de la regulación en mención.

Dentro de las características generales que se consideran para los proyectos de los consumidores con interés en instalar y operar sistemas fotovoltaicos (SFV), se señalan las siguientes:

1. El proyecto debe conectarse con las redes de bajo o medio voltaje de la distribuidora.
2. El interesado debe ser propietario del inmueble donde se va a instalar el μ SFV.
3. El proyecto μ SFV tiene como objetivo reducir el consumo de energía de la red.
4. Para instalar un sistema μ SFV se debe contar con la factibilidad de conexión emitida por la distribuidora.
5. No puede exceder la capacidad nominal establecida en la Regulación Nro. ARCONEL - 003/18.

El 26 de julio de 2019 la extinta ARCONEL, recibió el primer trámite correspondiente a la emisión de autorización como consumidor con μ SFV de parte de la E.E. Quito.

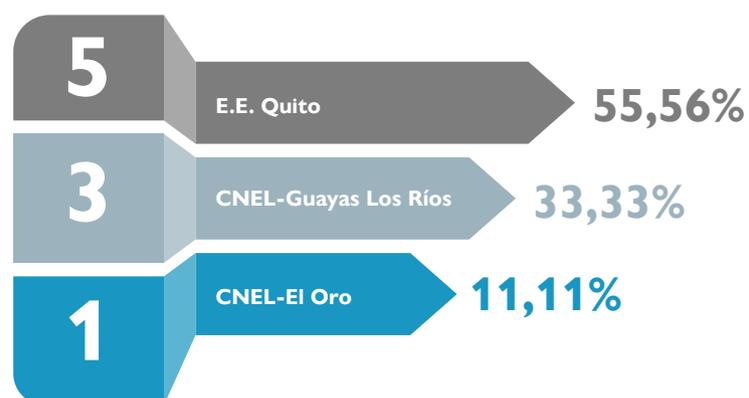
Durante el 2019 se atendieron 12 trámites, de los cuales se otorgaron 9 autorizaciones; y, se notificó la no autorización de 3 proyectos, la causa principal fue debido al incumplimiento de requisitos establecidos en la Regulación Nro. ARCONEL 003/18.

Del total de las autorizaciones entregadas en el 2019: 5 corresponden a la E.E. Quito, 3 a la CNEL-Guayas Los Ríos y 1 a la CNEL-EI Oro. En la tabla Nro. 108 y figura Nro. 101 se presenta el porcentaje de participación de cada una de las empresas distribuidoras con respecto al número de proyectos de μ SFV autorizados.

■ **TABLA Nro. 108:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Porcentaje %
E.E. Quito	5	55,56
CNEL-Guayas Los Ríos	3	33,33
CNEL-EI Oro	1	11,11
Total	9	100

● **FIGURA Nro. 101:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019



Durante el 2020 se atendieron 55 trámites, de los cuales se otorgaron 50 autorizaciones; y, se notificó la no autorización de 5 proyectos, la causa principal fue debido al incumplimiento de requisitos establecidos en la Regulación Nro. ARCONEL 003/18.

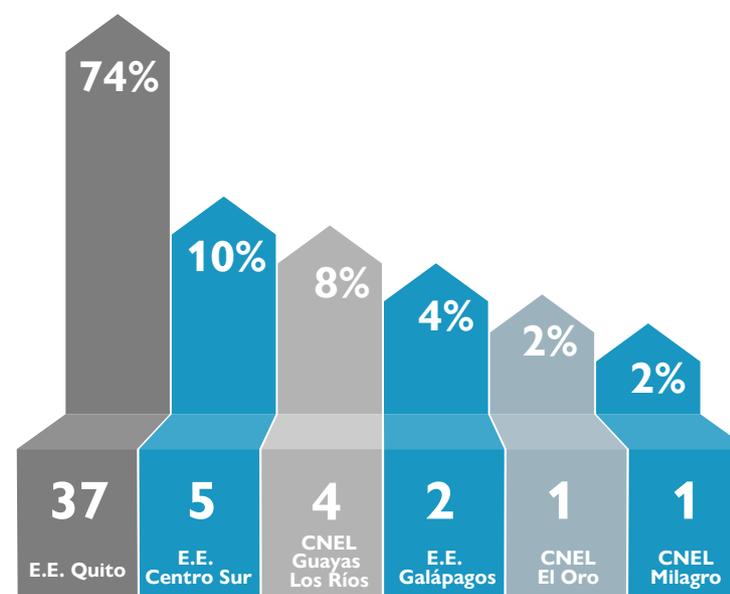
Del total de las autorizaciones entregadas desde enero hasta diciembre de 2020: 37 corresponden a la E.E. Quito; 5 a la E.E. Centro Sur; 4 a la CNEL-Guayas Los Ríos; 2 a la E.E. Galápagos; 1 a la CNEL-EI Oro; y, 1 a la CNEL-Milagro.

En la tabla Nro. 109 y figura Nro. 102 se presenta el porcentaje de participación de cada una de las empresas distribuidoras con respecto al número de proyectos de μ SFV autorizados.

■ **TABLA Nro. 109:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2020

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Porcentaje %
E.E. Quito	37	74
E.E. Centro Sur	5	10
CNEL-Guayas Los Ríos	4	8
E.E. Galápagos	2	4
CNEL-EI Oro	1	2
CNEL-Milagro	1	2
Total	50	100

● **FIGURA Nro. 102:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2020



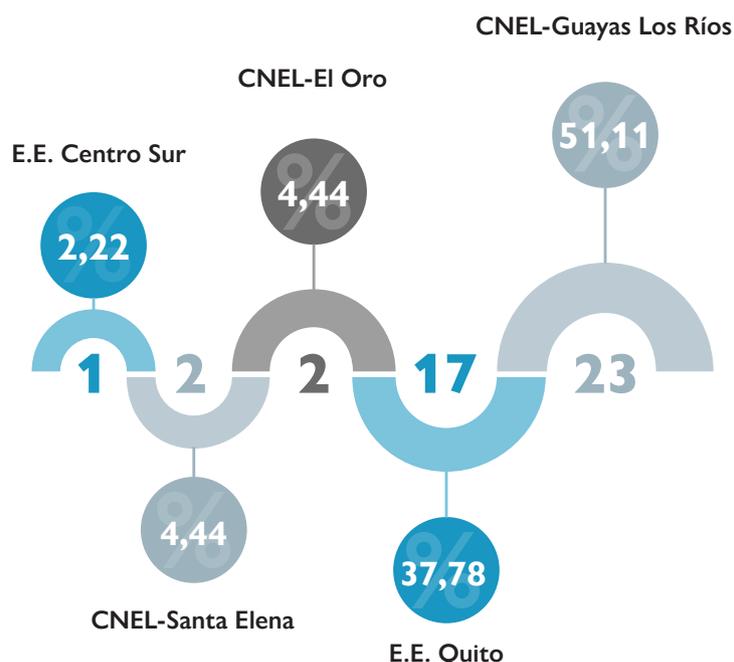
Durante el 2021 se atendieron 59 trámites, de los cuales se otorgaron 45 autorizaciones; y, se notificó la no autorización de 14 proyectos, la causa principal fue debido al incumplimiento de requisitos establecidos en la Regulación Nro. ARCONEL 003/18.

Del total de las autorizaciones entregadas desde enero de 2021 hasta la promulgación de la Regulación Nro. ARCERNNR-001/21: 17 corresponden a la E.E. Quito; 1 a la E.E. Centro Sur; 23 a la CNEL-Guayas Los Ríos; 2 a la CNEL-EI Oro; y, 2 a la CNEL-Sta. Elena. En la tabla Nro. 110 y figura Nro. 103 se presenta el porcentaje de participación de cada una de las empresas distribuidoras con respecto al número de proyectos de μ SFV autorizados.

■ **TABLA Nro. 110:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Porcentaje %
CNEL-Guayas Los Ríos	23	51,11
E.E. Quito	17	37,78
CNEL-EI Oro	2	4,44
CNEL-Santa Elena	2	4,44
E.E. Centro Sur	1	2,22
Total	45	100

● **FIGURA Nro. 103:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021



La Regulación Nro. ARCONEL 003/18 estuvo vigente hasta el 04 de abril de 2021, estas solicitudes fueron atendidas por la ARCERNNR, el 05 de abril de 2021 se promulgó la Regulación Nro. ARCONEL 001/21 y los trámites son atendidos por las empresas distribuidoras.

Durante el periodo 2019 - 2021 se atendieron 126 trámites, de los cuales se otorgaron 104 autorizaciones; y, se notificó la no autorización de 22 proyectos, la causa principal fue debido al incumplimiento de requisitos establecidos en la Regulación Nro. ARCONEL 003/18.

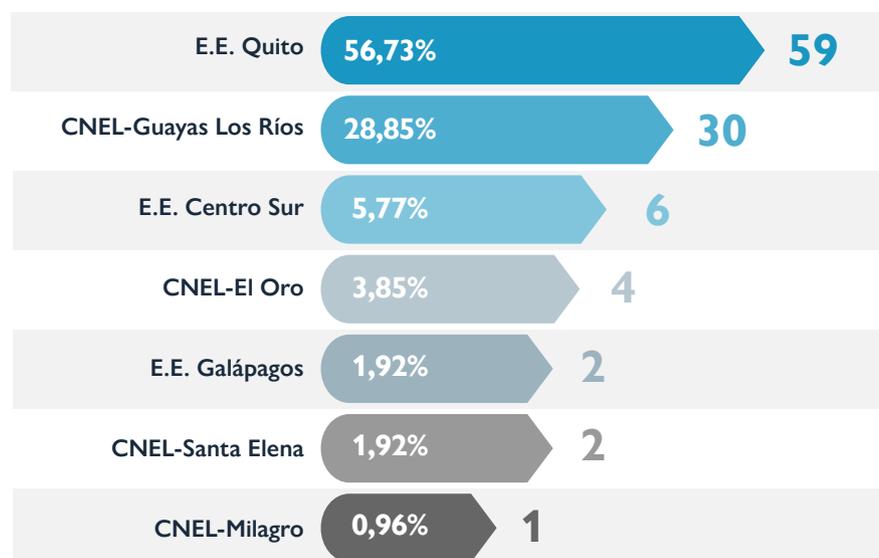
Del total de las autorizaciones entregadas en el 2019 - 2021: 59 corresponden a la E.E. Quito, 30 a la CNEL-Guayas Los Ríos; 6 a la E.E.

Centro Sur, 4 a la CNEL-EI Oro, 2 a la E.E. Galápagos, 2 a la CNEL-Santa Elena y 1 a la CNEL-Milagro. En la tabla Nro. 111 y figura Nro. 104 se presenta el porcentaje de participación de cada una de las empresas distribuidoras con respecto al número de proyectos de μ SVF autorizados.

■ **TABLA Nro. 111:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019 – 2021

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Porcentaje %
E.E. Quito	59	56,73
CNEL-Guayas Los Ríos	30	28,85
E.E. Centro Sur	6	5,77
CNEL-EI Oro	4	3,85
E.E. Galápagos	2	1,92
CNEL-Santa Elena	2	1,92
CNEL-Milagro	1	0,96
Total	104	100,00

● **FIGURA Nro. 104:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2019 - 2021



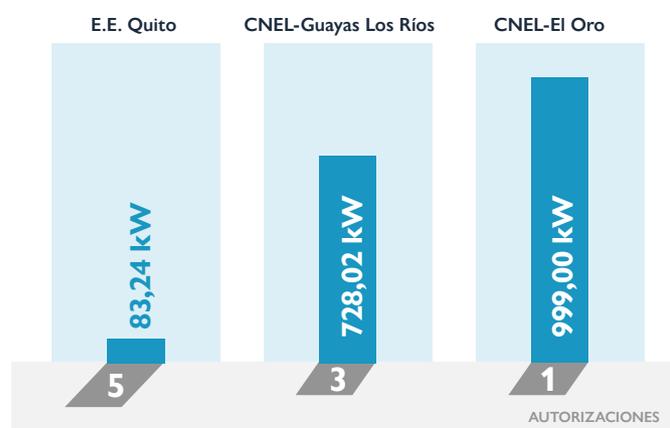
A nivel nacional, en el año 2019, se autorizó la instalación de 1.810,26 kW en μ SFV; esta capacidad se encuentra instalada en 3 empresas distribuidoras de acuerdo con el detalle que se presenta en la tabla Nro. 112 y figura Nro. 105.

De las empresas distribuidoras, la CNEL-EI Oro es la que tiene mayor capacidad con 999 kW instalados en 1 cliente; seguida de la CNEL-Guayas Los Ríos con 728,02 kW instalados en 3 clientes; y; la E.E. Quito con 83,24 kW instalados en 5 clientes.

■ **TABLA Nro. 112: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019**

Empresa distribuidora	Autorizaciones	Capacidad kW
E.E. Quito	5	83,24
CNEL-Guayas Los Ríos	3	728,02
CNEL-EI Oro	1	999
Total	9	1810,26

● **FIGURA Nro. 105: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019**



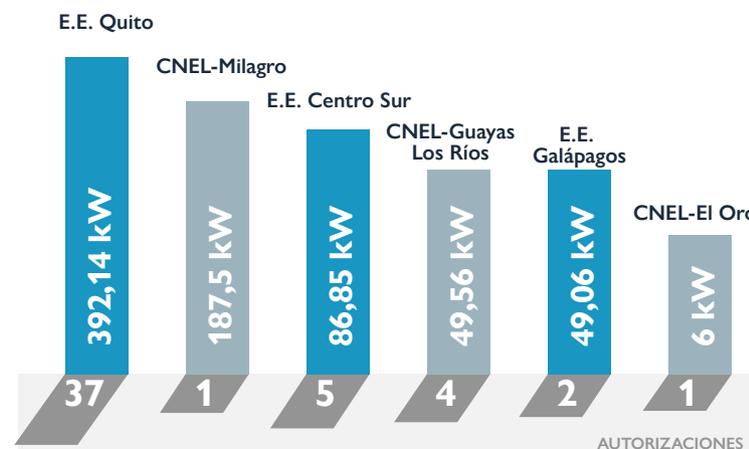
A nivel nacional, en el año 2020, se autorizó la instalación de 771,11 kW en μ SFV; esta capacidad se encuentra instalada en 6 empresas distribuidoras de acuerdo con el detalle que se presenta en la tabla Nro. 113 y figura Nro. 106.

De las empresas distribuidoras, la E.E. Quito es la que tiene mayor capacidad con 392,14 kW instalados en 37 cliente; seguida de la CNEL-Milagro con 187,5 kW instalados en 1 cliente; E.E. Centro Sur con 86,85 kW instalados en 5 clientes; la CNEL-Guayas Los Ríos con 49,56 kW instalados en 4 clientes; la E.E. Galápagos con 49,06 kW instalada en 2 clientes; y, la CNEL-EI Oro con 6 kW instalado en 1 cliente.

■ **TABLA Nro. 113: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2020**

Empresa distribuidora	Autorizaciones	Capacidad kW
E.E. Quito	37	392,14
E.E. Centro Sur	5	86,85
CNEL-Guayas Los Ríos	4	49,56
E.E. Galápagos	2	49,06
CNEL-EI Oro	1	6
CNEL-Milagro	1	187,5
Total	50	771,11

● **FIGURA Nro. 106: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2020**



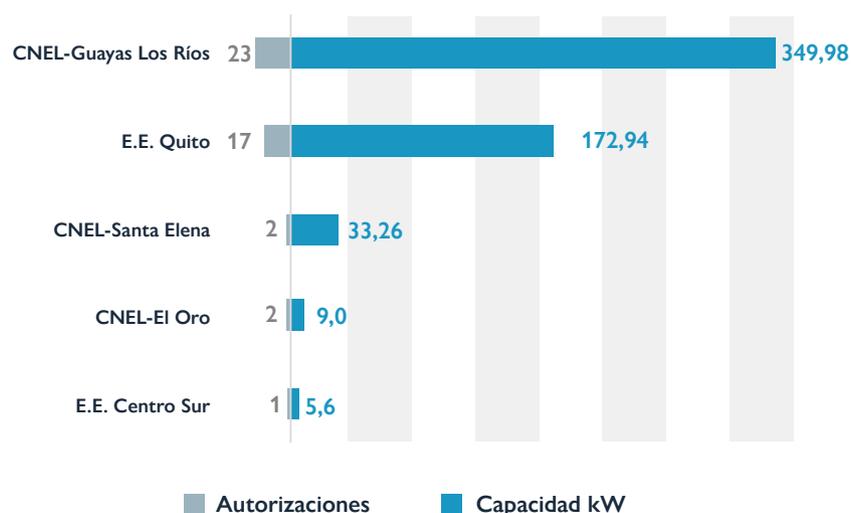
A nivel nacional, en el año 2021, se autorizó la instalación de 570,79 kW en μ SFV; esta capacidad se encuentra instalada en 5 empresas distribuidoras de acuerdo con el detalle que se presenta en la tabla Nro. 114 y figura Nro. 107.

De las empresas distribuidoras, la CNEL-Guayas Los Ríos es la que tiene mayor capacidad con 349,99 kW instalados en 23 clientes; seguida de la E.E. Quito con 172,94 kW instalados en 17 clientes; la CNEL-Santa Elena con 33,26 kW instalados en 2 clientes; la CNEL-EI Oro con 9 kW instalados en 2 clientes; y, la E.E. Centro Sur con 5,6 kW instalados en 1 cliente.

■ **TABLA Nro. 114: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021**

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Capacidad kW
E.E. Quito	17	172,94
E.E. Centro Sur	1	5,6
CNEL-Guayas Los Ríos	23	349,99
CNEL-EI Oro	2	9
CNEL-Santa Elena	2	33,26
Total	45	570,79

● **FIGURA Nro. 107: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021**



A nivel nacional, en el periodo 2019 - 2021, se autorizó la instalación de 3.152,16 kW en μ SFV; esta capacidad se encuentra instalada en 7 empresas distribuidoras de acuerdo con el detalle que se presenta en la tabla Nro. 115 y figura Nro. 108.

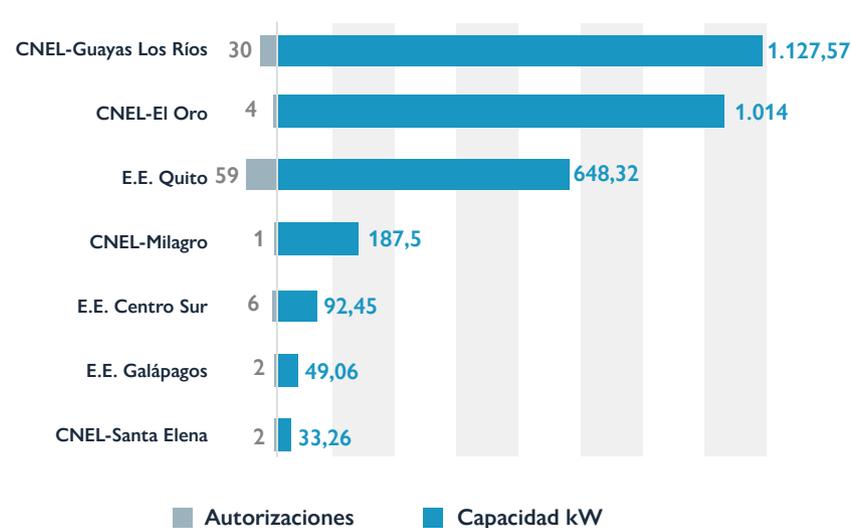
De las empresas distribuidoras, la CNEL-Guayas Los Ríos es la que tiene mayor capacidad con 1.127,57 kW, instalados en 30 clientes; seguida de la CNEL-EI Oro con 1.014 kW, instalados en 4 clientes; E.E. Quito con 648,32 kW, instalados en 59 clientes; CNEL-Milagro con 187,5 kW,

instalado en 1 cliente; E.E. Centro Sur con 92,45 kW, instalados en 6 clientes; E.E. Galápagos con 49,06 kW, instalados en 2 clientes; y CNEL-Santa Elena con 33,26 kW, instalados en 2 clientes.

■ **TABLA Nro. 115: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019 - 2021**

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Capacidad kW
E.E. Quito	59	648,32
E.E. Centro Sur	6	92,45
CNEL-Guayas Los Ríos	30	1.127,57
E.E. Galápagos	2	49,06
CNEL-EI Oro	4	1.014
CNEL-Milagro	1	187,5
CNEL-Santa Elena	2	33,26
Total	104	3.152,16

● **FIGURA Nro. 108: Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2019 - 2021**

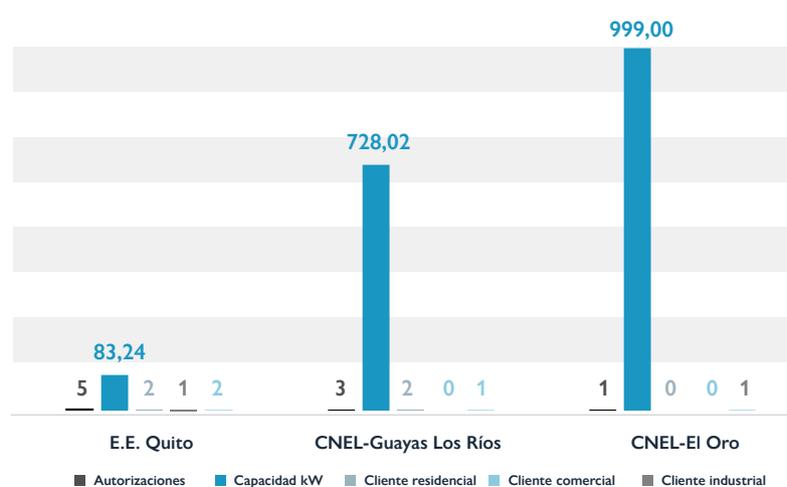


Para el año 2019 en la tabla Nro. 116 y figura Nro. 109 se presentan los μ FV autorizados por tipo de cliente, se observa 4 clientes residenciales; 1 cliente tipo comercial; y, 4 clientes tipo industrial.

■ **TABLA Nro. 116:** Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019.....

Empresa Distribuidora	Auto-rizaciones	Capacidad kW	Cliente Residencial	Cliente Comercial	Cliente Industrial
E.E. Quito	5	83,24	2	1	2
CNEL-Guayas Los Ríos	3	728,02	2	-	1
CNEL-EI Oro	1	999,00	-	-	1
TOTAL	9	1.810,26	4	1	4

● **FIGURA Nro. 109:** Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019.....

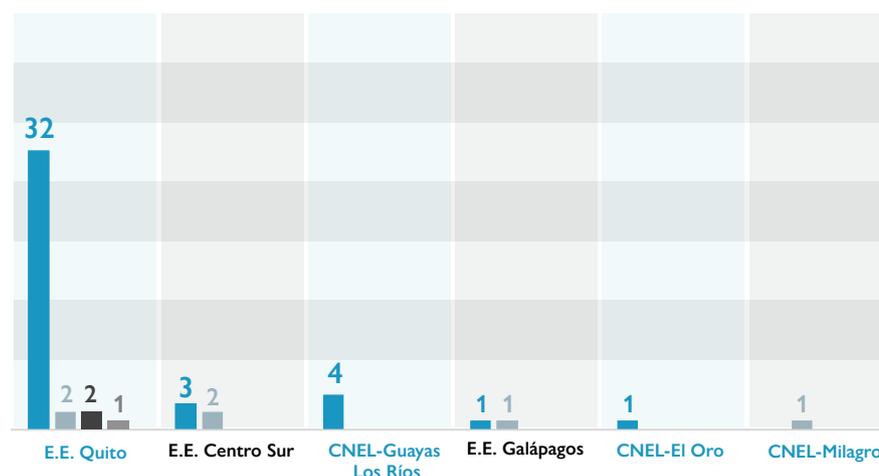


Para el año 2020 en la tabla Nro. 117 y figura Nro. 110 se presentan los μ SFV autorizados por tipo de cliente, se observa que en su mayoría son clientes residenciales con un total de 41 clientes, seguido de 6 clientes tipo comercial, 2 clientes tipo industrial y 1 cliente con tarifa de servicio comunitario con demanda.

■ **TABLA Nro. 117:** Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2020.....

Empresa Distribuidora	Auto-rizaciones	Capacidad kW	Cliente Residencial	Cliente Comercial	Cliente Industrial	Servicio Comunitario Con Demanda
E.E. Quito	37	392,14	32	2	2	1
E.E. Centro Sur	5	86,85	3	2	-	-
CNEL-Guayas Los Ríos	4	49,56	4	-	-	-
E.E. Galápagos	2	49,06	1	1	-	-
CNEL-EI Oro	1	6	1	-	-	-
CNEL-Milagro	1	187,5	-	1	-	-
TOTAL	50	771,11	41	6	2	1

● **FIGURA Nro. 110:** Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2020.....

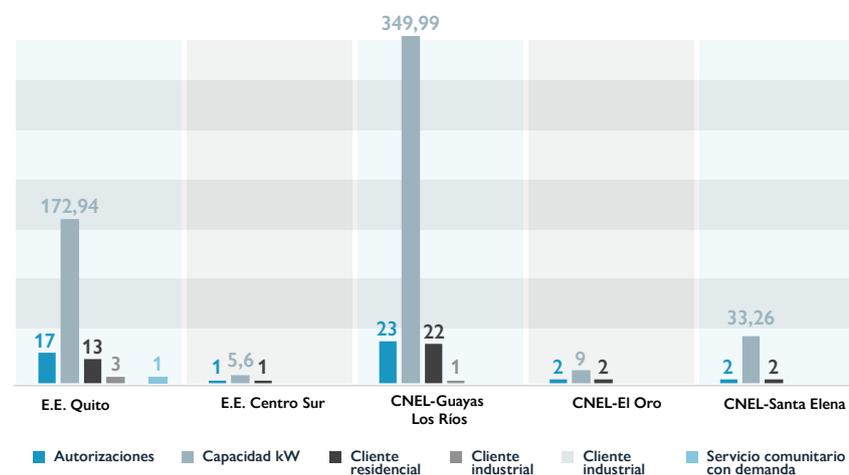


Para el año 2021 en la tabla Nro. 118 y figura Nro. 111 se presentan los μ SFV autorizados por tipo de cliente, se observa que en su mayoría son clientes residenciales con un total de 40 clientes, seguido de 4 clientes tipo comercial y 1 cliente con tarifa de servicio comunitario con demanda.

■ **TABLA Nro. 118:** Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2021.....

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Capacidad kW	Cliente Residencial	Cliente Comercial	Servicio Comunitario Con Demanda
E.E. Quito	17	172,94	13	3	1
E.E. Centro Sur	1	5,6	1	-	-
CNEL-Guayas Los Ríos	23	349,99	22	1	-
CNEL-EI Oro	2	9	2	-	-
CNEL-Santa Elena	2	33,26	2	-	-
TOTAL	45	570,79	40	4	1

● **FIGURA Nro. 111:** Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2021.....

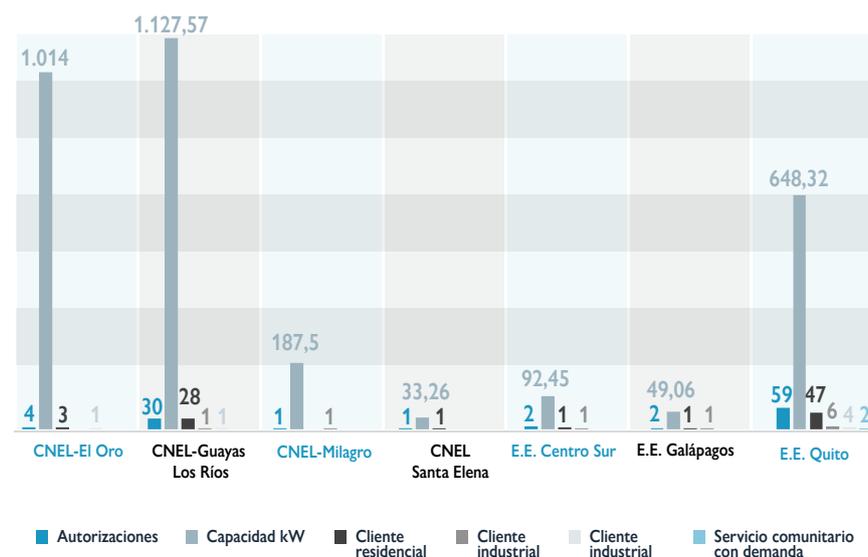


Para el periodo 2019 – 2021 en la tabla Nro. 119 y figura Nro. 112 se presentan los μ SFV autorizados por tipo de cliente, se observa que en su mayoría son clientes residenciales con un total de 85 clientes, seguido de 11 clientes tipo comercial, 6 clientes tipo industrial y 2 clientes con tarifa de servicio comunitario con demanda.

■ **TABLA Nro. 119: Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019 – 2021**

Empresa Distribuidora	Auto-rizaciones	Capacidad kW	Cliente Residencial	Cliente Comercial	Cliente Industrial	Servicio Comunitario Con Demanda
CNEL-EI Oro	4	1.014	3	-	1	-
CNEL-Guayas Los Ríos	30	1.127,57	28	1	1	-
CNEL-Milagro	1	187,5	-	1	-	-
CNEL-Santa Elena	2	33,26	2	-	-	-
E.E. Centro Sur	6	92,45	4	2	-	-
E.E. Galápagos	2	49,06	1	1	-	-
E.E. Quito	59	648,32	47	6	4	2
TOTAL	104	3.152,16	85	11	6	2

● **FIGURA Nro. 112: Número de proyectos μ SFV por tipo de consumidor 2019 – 2021**



4.11.2 Trámites revisados por las empresas distribuidoras - Regulación Nro. ARCONEL 001/21 “Marco normativo de la Generación Distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica”

Con Resolución Nro. ARCERNNR-013/2021 de 05 de abril de 2021 la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), aprueba la codificación de la Regulación Nro. ARCONEL 001/21 “Marco normativo de la Generación Distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica”.

El objetivo de esta regulación es “Establecer las disposiciones para el proceso de habilitación, conexión, instalación y operación de sistemas de generación distribuida basadas en fuentes de energía renovable para el autoabastecimiento de consumidores regulados”.

Esta Regulación aplica para los consumidores regulados que instalen y operen sistemas de generación distribuida para su autoabastecimiento, sincronizadas a la red de distribución y para las empresas eléctricas distribuidoras.

Hasta diciembre de 2022, las empresas distribuidoras recibieron un total de 685 solicitudes con la Regulación Nro. ARCERNNR 001/21, de las cuales a 566 proyectos se les otorgó la Factibilidad de Conexión, de estos, 423 cuentan con la Certificación de Calificación aprobada y 226 solicitudes se encuentran actualmente en operación con una potencia instalada de 11.080,39 kW a nivel nacional.

Las solicitudes que no han sido aprobadas la causa principal ha sido debido al incumplimiento de requisitos establecidos en la Regulación Nro. ARCONEL 001/21.

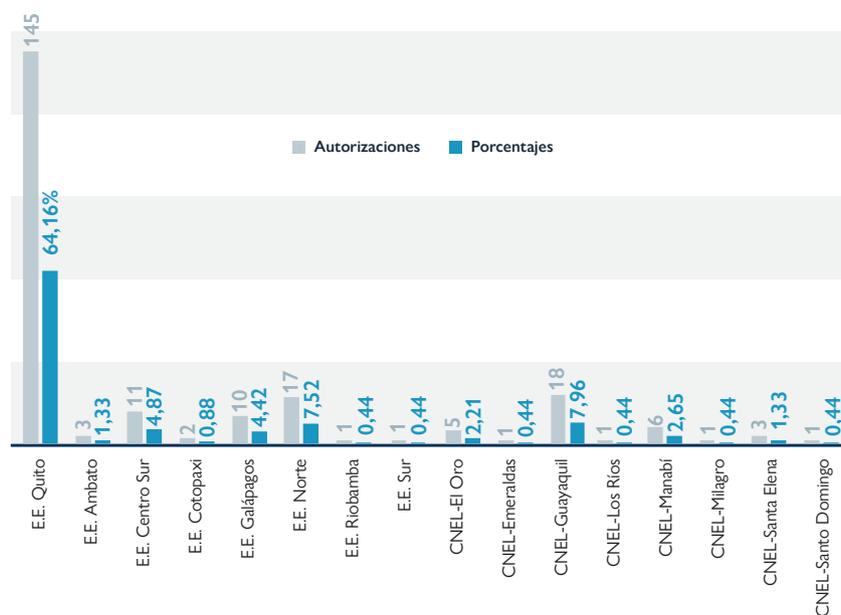
Del total de proyectos en operación la mayor parte corresponden a la E.E. Quito con 145 proyectos. En la tabla Nro. 120 y figura Nro. 113 se presenta el porcentaje de participación de cada una de las empresas distribuidoras con respecto al número de proyectos de μ SFV autorizados.



■ **TABLA Nro. 120:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021-2022

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Porcentaje %
E.E. Quito	145	64,16
E.E. Ambato	3	1,33
E.E. Centro Sur	11	4,87
E.E. Cotopaxi	2	0,88
E.E. Galápagos	10	4,42
E.E. Norte	17	7,52
E.E. Riobamba	1	0,44
E.E. Sur	1	0,44
CNEL-EI Oro	5	2,21
CNEL-Emeraldas	1	0,44
CNEL-Guayaquil	18	7,96
CNEL-Los Ríos	1	0,44
CNEL-Manabí	6	2,65
CNEL-Milagro	1	0,44
CNEL-Santa Elena	3	1,33
CNEL-Santo Domingo	1	0,44
TOTAL	226	100

● **FIGURA Nro. 113:** Porcentaje de participación de empresas distribuidoras según el número de proyectos autorizados 2021-2022

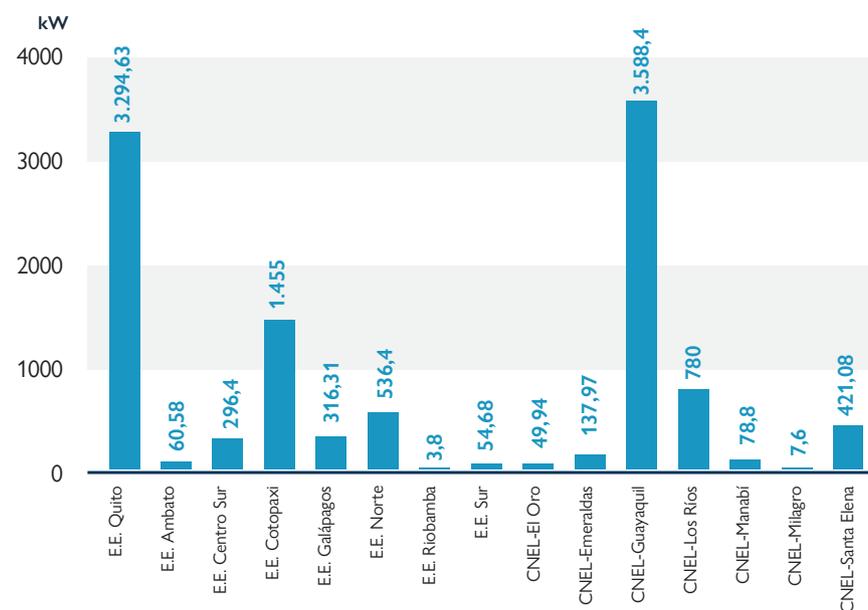


A nivel nacional, hasta diciembre de 2022, se instaló 1.1080,39 kW en μ SVF; esta capacidad se encuentra instalada en 16 empresas distribuidoras de acuerdo con el detalle que se presenta en la tabla Nro. 121 y figura Nro. 114. De las empresas distribuidoras, la E.E. Quito es la que tiene mayor capacidad con 3.294,63 kW instalados en 145 cliente; y, la mínima capacidad en la E.E. Riobamba y CNEL-Santo Domingo con 3,8 kW en 1 usuario cada una.

■ **TABLA Nro. 121:** Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021 – 2022

Empresa Distribuidora	Autorizaciones	Capacidad kW
E.E. Quito	145	3.294,63
E.E. Ambato	3	60,58
E.E. Centro Sur	11	291,4
E.E. Cotopaxi	2	1.455
E.E. Galápagos	10	316,31
E.E. Norte	17	536,40
E.E. Riobamba	1	3,80
E.E. Sur	1	54,68
CNEL-EI Oro	5	49,94
CNEL-Emeraldas	1	137,97
CNEL-Guayaquil	18	3.588,40
CNEL-Los Ríos	1	780,00
CNEL-Manabí	6	78,80
CNEL-Milagro	1	7,60
CNEL-Santa Elena	3	421,08
CNEL-Santo Domingo	1	3,80
TOTAL	226	11.080,39

● **FIGURA Nro. 114:** Capacidad instalada por empresa distribuidora (kW) 2021 – 2022



4.12

Movilidad eléctrica

Dentro del Pliego Tarifario, se establece la tarifa para vehículos eléctricos. En este sentido, con base a la información reportada por las empresas distribuidoras en el SISDAT, a continuación, se presenta la información de este tipo de consumidores.

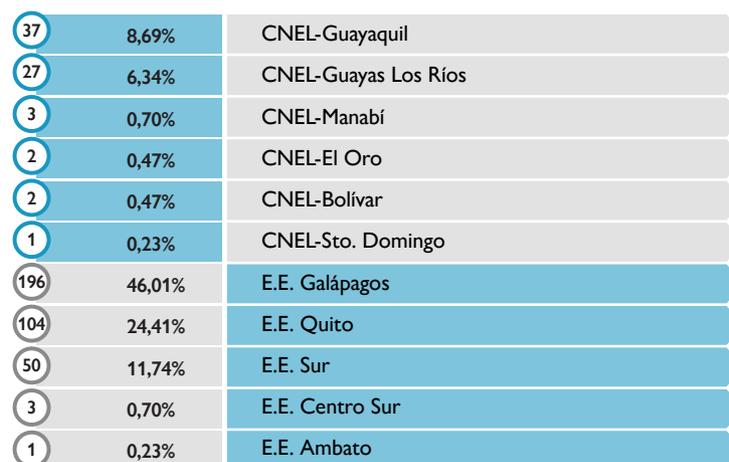
En la tabla Nro. 122 se presenta el detalle histórico del número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos por empresa distribuidora.

■ **TABLA Nro. 122: Número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, periodo 2016-2022**

Empresa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CNEL-Guayaquil	-	-	-	2	4	25	37
CNEL-Guayas Los Ríos	-	-	-	-	1	11	27
CNEL-Manabí	-	-	-	-	-	1	3
CNEL-EI Oro	-	1	1	1	1	2	2
CNEL-Bolívar	-	-	-	-	-	1	2
CNEL-Sto. Domingo	-	-	-	-	-	-	1
E.E. Galápagos	-	41	159	206	202	191	196
E.E. Quito	7	17	18	21	23	36	104
E.E. Sur	-	46	49	49	49	50	50
E.E. Centro Sur	-	-	-	-	-	-	3
E.E. Ambato	-	-	-	-	1	2	1
Total general	7	105	227	279	281	319	426

Con respecto al 2022, del total de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos (426), destaca la participación de las Empresas Eléctricas: Galápagos con el 46,01 % de consumidores (196); Quito con el 24,41 % (104 consumidores); y, Sur con el 11,74 % (50 consumidores).

● **FIGURA Nro. 115: Porcentaje de participación de las distribuidoras con consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, 2022**



4.13

Compra de energía eléctrica de las distribuidoras

Las empresas distribuidoras, en proporción a su demanda, reciben la energía según los contratos liquidados por el Operador Nacional de Electricidad, CENACE.

4.13.1 Energía comprada y valores económicos

La energía comprada por las empresas distribuidoras en el 2022 fue 25.181,41 GWh. Esto representó un aumento de 6.006,48 GWh con respecto al 2013, es decir, un incremento de 31,32 %.

■ **TABLA Nro. 123: Compra de energía eléctrica de las empresas distribuidoras, periodo 2013-2022**

Año	Energía Comprada (GWh)	Valor por Energía Comprada (MUSD)	Valor por Servicios (MUSD)	Valor por Transmisión (MUSD)	Valor Total (MUSD)
2013	19.174,93	788,71	170,68	71,43	1.030,81
2014	20.404,36	821,25	208,22	71,36	1.100,84
2015	21.541,40	855,04	210,47	82,14	1.147,65
2016	21.527,00	840,40	153,44	75,12	1.068,96
2017	21.946,63	751,48	150,70	90,82	993,00
2018	22.660,02	601,99	155,45	109,48	866,92
2019	23.289,78	510,87	167,76	98,54	777,17
2020	22.977,95	512,57	173,30	96,77	782,63
2021	24.294,98	528,56	171,14	114,95	814,66
2022	25.181,41	642,50	160,17	122,09	924,76

En el campo de servicios se incluyen valores por energía reactiva, inflexibilidades o generación obligada, restricciones operativas, potencia y cualquier otro valor componente del precio.

El monto por concepto de energía comprada por las empresas distribuidoras en el 2022 fue 924,76 MUSD, con una variación del 10,29 % respecto del monto registrado en el 2013 (1.030,81 MUSD).

● FIGURA Nro. 116: Energía comprada por las empresas distribuidoras, periodo 2013-2022 (GWh)



La tabla Nro. 124 presenta la energía comprada por empresa distribuidora con sus respectivos valores en millones de dólares; y, los valores correspondientes a servicios y transporte de energía en el SNT correspondientes al 2022.

■ TABLA Nro. 124: Energía comprada por empresa distribuidora, 2022 (1/2)

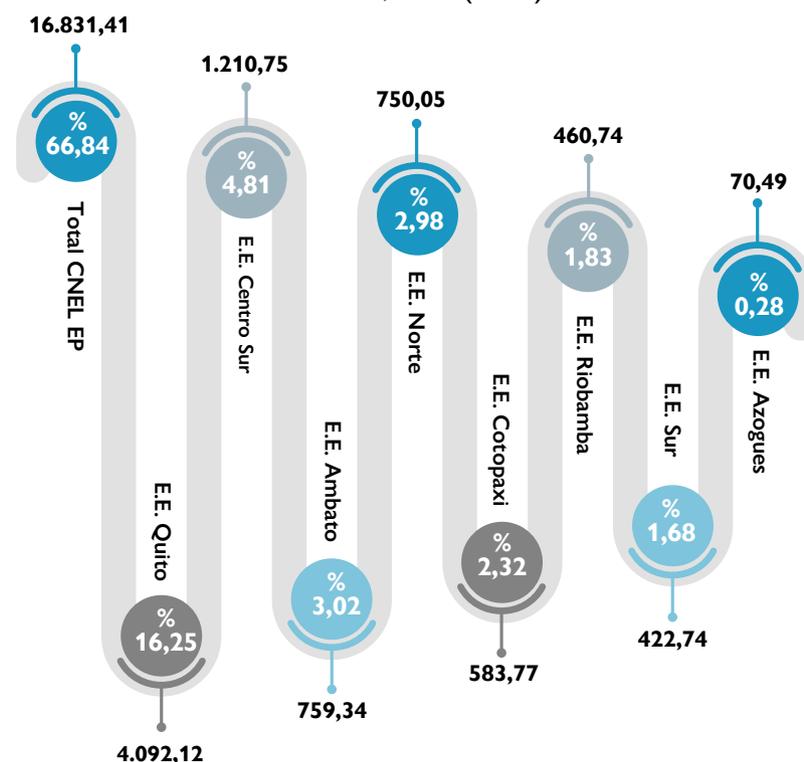
Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Energía Comprada (MUSD)	Valor por Servicios (MUSD)	Valor por Transmisión (MUSD)	Valor Total (MUSD)
CNEL-Guayaquil	5.462,61	134,31	46,33	34,24	214,89
CNEL-Guayas Los Ríos	2.854,82	70,31	26,49	14,41	111,21
CNEL-Manabí	2.034,75	49,73	17,47	11,76	78,95
CNEL-EI Oro	1.519,59	37,37	12,91	8,48	58,76
CNEL-Milagro	1.037,20	25,35	8,65	6,87	40,88
CNEL-Sta. Elena	888,51	21,84	7,53	5,07	34,44
CNEL-Sto. Domingo	873,19	21,80	7,28	5,17	34,25
CNEL-Sucumbíos	853,16	21,03	7,28	4,74	33,05
CNEL-Esmeraldas	684,26	16,80	5,80	3,91	26,51
CNEL-Los Ríos	521,28	12,84	4,42	3,19	20,45
CNEL-Bolívar	102,03	2,51	0,86	0,72	4,09
Total CNEL EP	16.831,41	413,89	145,03	98,56	657,48

■ TABLA Nro. 124: Energía comprada por empresa distribuidora, 2022 (2/2)

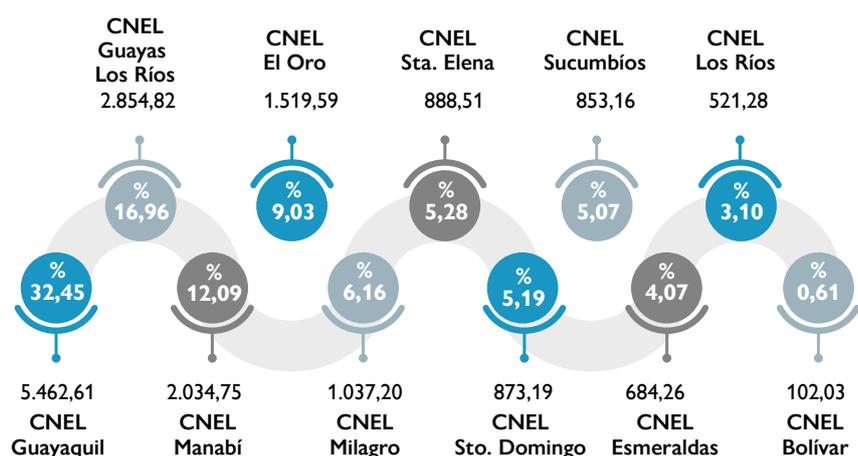
Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Energía Comprada (MUSD)	Valor por Servicios (MUSD)	Valor por Transmisión (MUSD)	Valor Total (MUSD)
E.E. Quito	4.092,12	142,00	-	-	142,00
E.E. Centro Sur	1.210,75	16,87	2,79	6,98	26,64
E.E. Ambato	759,34	8,88	2,50	2,22	13,60
E.E. Norte	750,05	17,76	0,44	4,11	22,30
E.E. Cotopaxi	583,77	13,33	1,25	3,47	18,05
E.E. Riobamba	460,74	3,78	1,12	0,92	5,82
E.E. Sur	422,74	25,68	6,93	5,74	38,35
E.E. Azogues	70,49	0,32	0,11	0,08	0,51
Total Empresas Eléctricas	8.350,00	228,62	15,13	23,53	267,28
Total general	25.181,41	642,50	160,17	122,09	924,76

Del total de la energía comprada por las empresas distribuidoras (25.181,41 GWh); el 66,84 % fue adquirida en 657,48 MUSD por las Unidades de Negocio de CNEL EP; y, el 33,16 % en 267,28 MUSD por las empresas eléctricas.

● FIGURA Nro. 117: Energía comprada por empresa distribuidora, 2022 (GWh)



● FIGURA Nro. 118: Energía comprada por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2022 (GWh)



4.13.2 Energía disponible en el sistema eléctrico de distribución

Además de la energía comprada al mercado eléctrico, las empresas distribuidoras, en menor cantidad, compran o transfieren energía a empresas autogeneradoras y a otras distribuidoras. En ciertas distribuidoras, las autogeneradoras inyectan energía al sistema para satisfacer las demandas de sus consumos propios asociados, pagando a la distribuidora un valor por peaje de potencia y energía. Dicha energía no representa una compra por parte de las empresas distribuidoras, pero forma parte de la energía disponible por cada sistema de distribución. En la tabla Nro. 125 se observa la evolución que ha tenido la energía disponible en el periodo 2013-2022.

■ TABLA Nro. 125: Energía disponible en los sistemas de distribución, periodo 2013-2022 (GWh)

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CNEL-Guayaquil	5.150,22	5.491,03	5.700,38	5.571,67	5.531,36	5.496,11	5.746,01	5.576,04	5.807,42	5.871,20
CNEL-Guayas Los Ríos	1.708,56	1.883,93	2.042,83	2.141,23	2.194,70	2.359,75	2.586,01	2.746,40	2.940,33	3.105,99
CNEL-Manabí	1.497,58	1.600,03	1.715,32	1.625,34	1.731,98	1.831,69	1.950,65	2.013,95	2.023,40	2.134,45
CNEL-El Oro	874,53	970,86	1.069,11	1.119,03	1.155,66	1.226,82	1.332,27	1.334,80	1.450,62	1.529,57
CNEL-Milagro	635,93	632,33	663,72	684,05	718,96	808,37	935,73	996,30	1.175,54	1.252,37
CNEL-Sta. Elena	517,75	595,97	666,30	667,60	679,03	719,15	791,47	831,75	914,64	955,77
CNEL-Sto. Domingo	494,97	605,56	665,39	673,34	727,24	761,27	794,06	804,70	842,85	887,34
CNEL-Sucumbíos	276,79	311,20	330,66	331,29	401,84	683,14	772,78	784,04	813,87	853,88
CNEL-Esmeraldas	491,93	527,21	562,80	570,31	621,99	598,97	615,74	617,74	660,35	686,62
CNEL-Los Ríos	368,70	397,65	432,34	444,09	450,69	464,07	487,61	506,98	523,65	533,29
CNEL-Bolívar	75,78	79,61	84,09	87,50	92,47	96,39	96,59	97,22	100,49	101,96
Total CNEL EP	12.092,74	13.095,36	13.932,95	13.915,44	14.305,91	15.045,74	16.108,91	16.309,92	17.253,16	17.912,45
E.E. Quito	4.154,14	4.278,10	4.364,96	4.395,81	4.541,79	4.628,54	4.561,06	4.221,47	4.452,35	4.598,65
E.E. Centro Sur	934,09	1.018,61	1.069,38	1.078,27	1.124,38	1.160,15	1.175,91	1.117,02	1.231,38	1.268,77
E.E. Sur	306,03	327,48	346,38	355,78	363,57	377,75	477,07	607,96	857,39	1.076,12
E.E. Ambato	567,61	599,11	630,20	644,31	668,50	697,70	713,59	695,76	731,52	761,84
E.E. Norte	534,48	561,22	573,12	575,89	617,39	625,70	648,98	640,59	694,59	734,60
E.E. Cotopaxi	476,43	541,36	549,26	537,00	604,90	637,02	605,78	573,43	630,99	665,08
E.E. Riobamba	329,49	352,03	367,46	377,83	397,35	402,69	418,97	405,52	450,81	462,27
E.E. Azogues	103,35	108,52	108,89	110,19	110,59	114,47	110,09	90,77	94,25	99,98
E.E. Galápagos	39,38	45,87	52,51	51,76	54,01	55,96	60,65	53,94	54,35	58,73
Total Empresas Eléctricas	7.445,01	7.832,29	8.062,16	8.126,84	8.482,48	8.700,00	8.772,10	8.406,45	9.197,62	9.726,05
Total general	19.537,75	20.927,65	21.995,11	22.042,28	22.788,39	23.745,74	24.881,01	24.716,37	26.450,78	27.638,49

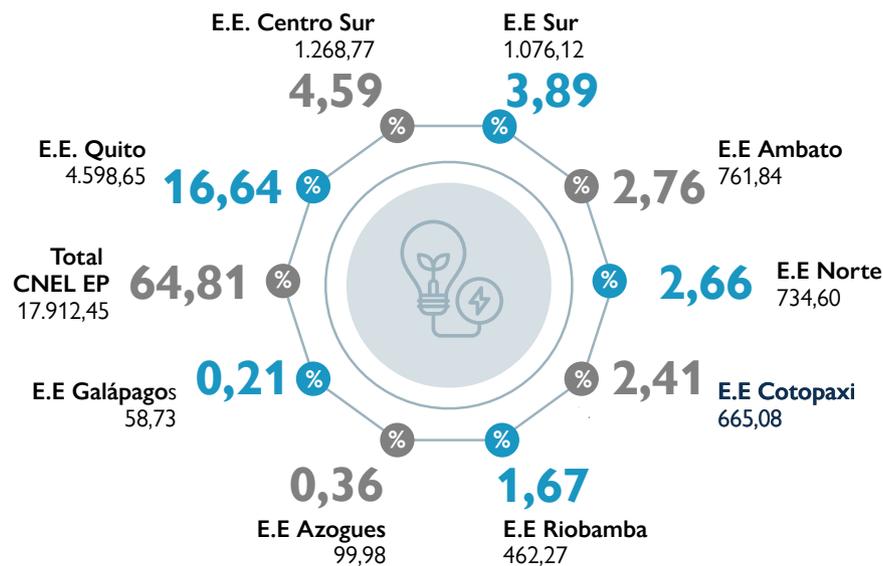
La energía disponible del sistema de distribución en el 2022 fue 27.638,49 GWh. Con respecto al 2013, existió un aumento de 8.100,75 GWh en la energía disponible, equivalente al 41,46 % de incremento.

● FIGURA Nro. 119: Energía disponible en los sistemas de distribución, periodo 2013- 2022 (GWh)

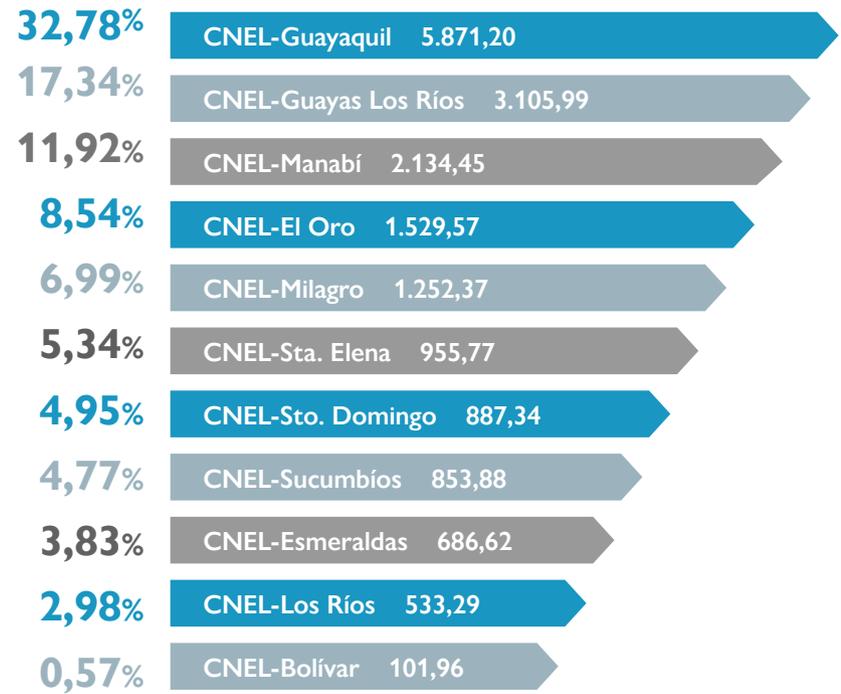


En 2022, de la energía total disponible del sistema de distribución (27.638,49 GWh), la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil dispuso de 5.871,20 GWh, que representó el 21,24 % del total nacional. Por parte de las empresas eléctricas, la Quito registró una energía disponible de 4.598,65 GWh que representó el 16,64 % del total.

● FIGURA Nro. 120: Energía disponible por empresa distribuidora, 2022 (GWh)



● FIGURA Nro. 121: Energía disponible por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2022 (GWh)



4.14 Venta de energía eléctrica de las distribuidoras

4.14.1 Régimen tarifario⁽⁴⁾

4.14.1.1 Precios sujetos a regulación. Tarifas

La ARCERNNR determina los costos de generación, transmisión, distribución y comercialización, y de alumbrado público general, que se aplican en las transacciones eléctricas, que sirven de base para la determinación de las tarifas al consumidor o usuario final de dichos servicios, SPEE y SAPG.

Además, los análisis efectuados por la Agencia se constituyen en los elementos de juicio suficientes que permiten al Directorio Institucional, presidido por el Señor Ministro del MEM, adoptar las decisiones pertinentes en lo que corresponde al régimen económico y tarifario en el país.

(4) Fuente: Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE).

4.14.1.2 Principios tarifarios

Los pliegos tarifarios son elaborados por esta Agencia, observando, entre otros, los principios de solidaridad, equidad, cobertura de costos y eficiencia energética. La tarifa es única en todo el territorio nacional según las modalidades de consumo y niveles de tensión del usuario final.

Además, a través del citado instrumento normativo, se establecen señales económicas para la gestión de la demanda eléctrica por parte de los usuarios finales.

Dentro del Pliego Tarifario se contempla la Categoría Residencial y la Categoría General. La Categoría Residencial corresponde al servicio público de energía eléctrica destinado exclusivamente al uso doméstico de los consumidores; es decir, en la residencia de la unidad familiar independientemente del tamaño de la carga conectada, además, incluye a los consumidores de bajos consumos y de escasos recursos económicos, que tienen integrada a su residencia una pequeña actividad comercial o artesanal.

Por su parte, la Categoría General corresponde al servicio público de energía eléctrica que es destinado por el consumidor a actividades diferentes al uso doméstico (categoría residencial), básicamente comprende el comercio, la industria y la prestación de servicios públicos y privados, tales como: usuarios comerciales, industriales, asistencia social, beneficio público, entidades oficiales, bombeo de agua, vehículos eléctricos, estaciones de carga de vehículos eléctricos, entre otros tipos de consumidores.

4.14.1.3 Costo del servicio público de energía eléctrica ⁽⁵⁾

Las componentes del costo del SPEE se vinculan a las etapas de generación, transmisión, distribución y comercialización.

■ Componente De Generación

La componente de generación es determinada por la ARCERNNR, en forma anual, considerando tanto los costos que son de naturaleza fija, que se remuneran en función de la disponibilidad, como aquellos que son variables, que dependen de la producción, para lo cual, utilizará la información proporcionada por: las empresas eléctricas de generación, escindida y no escindida, que estén en operación comercial o cuya entrada en operación comercial esté prevista para el año en estudio, desglosada por central de generación; y, la información de las simulaciones energéticas realizadas por el CENACE.

Para el caso de los generadores públicos, los costos afectos a esta componente son: costo de administración, operación y mantenimiento; costo por servicios complementarios; costo de calidad; costo de

disponibilidad y confiabilidad; costo de responsabilidad ambiental; costo de transacciones internacionales de energía; y, costo variable de producción.

Para el caso de los generadores mixtos, privados y de economía popular y solidaria, la valoración económica de sus costos será a partir del precio establecido en los respectivos contratos regulados, multiplicados por la disponibilidad y por la producción proyectadas, respectivamente, cuya valoración será parte de los costos variables de producción.

■ Componente De Transmisión

La componente de transmisión es determinada por la ARCERNNR, en forma anual, sobre la base de la información proporcionada por las empresas eléctricas de transmisión pública y privada, según corresponda.

Los costos afectos a esta componente para el transmisor público son: costo de administración, operación y mantenimiento; costo de calidad; costo de disponibilidad y confiabilidad; y, costo de responsabilidad ambiental.

Para el caso de las empresas de transmisión privadas o de economía popular y solidaria concesionadas a través de Procesos Públicos de Selección, sus costos corresponderán a las anualidades definidas en los respectivos títulos habilitantes, cuya responsabilidad del reporte corresponderá a las dichas empresas.

■ Componente de Distribución y Comercialización

La componente de distribución y comercialización es determinada por la ARCERNNR, en forma anual, sobre la base de la información proporcionada por las empresas eléctricas de distribución y comercialización desglosados por etapa funcional.

Los costos imputables a esta componente son: costo de administración, operación y mantenimiento; costo de comercialización; costo de calidad; costo de confiabilidad; costo de responsabilidad ambiental; y, costo para la expansión.

4.14.1.4 Costos del Servicio de Alumbrado Público General

Comprende los costos para la prestación del SAPG, cuya responsabilidad le corresponde a las empresas eléctricas de distribución y comercialización.

El costo del SAPG es determinado, de forma anual, por la ARCERNNR sobre la base de la información reportada por las empresas eléctricas y comprende lo siguiente: costo de administración, operación y mantenimiento; costo de calidad; costo de confiabilidad; y, costo para expansión.

(5) Regulación Nro. ARCERNNR-006/21 «Régimen Económico y Tarifario para la prestación de los servicios públicos de Energía Eléctrica y de Alumbrado Público General».

4.14.2 Energía facturada a consumidores regulados de las empresas distribuidoras

La información estadística se la presenta de acuerdo a los grupos de consumo establecidos en el Pliego Tarifario, es decir, residencial, comercial, industrial y otros, además del Servicio de Alumbrado Público General.

Para el grupo de consumo residencial se consideran las tarifas: residencial, residencial para el programa PEC y residencial temporal. Para el comercial se consideran: comercial sin demanda, comercial con demanda y comercial con demanda horaria. Para el industrial se consideran: industrial con demanda, industrial con demanda horaria, industrial con demanda horaria diferenciada e industrial artesanal. Finalmente, el grupo de consumo Otros considera consumidores como entidades oficiales, asistencia social, servicios comunitarios, bombeo de agua, escenarios deportivos, estaciones de carga rápida, entre otros (6).

En la tabla Nro. 126 se presenta la evolución de los valores de energía que las empresas distribuidoras facturaron por concepto de servicio eléctrico, a sus consumidores regulados en el periodo 2013- 2022.

■ **TABLA Nro. 126: Energía facturada, periodo 2013- 2022 (GWh)**

Año	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
2013	5.881,39	4.684,27	3.485,54	1.728,01	963,73	16.742,94
2014	6.364,00	4.974,56	3.785,72	1.810,68	1.023,34	17.958,30
2015	6.927,71	4.972,67	3.981,06	1.979,83	1.081,32	18.942,59
2016	7.104,85	4.778,08	3.838,26	2.049,14	1.127,10	18.897,42
2017	7.298,00	4.924,57	3.843,01	2.149,01	1.212,96	19.427,55
2018	7.400,31	5.091,68	3.830,56	2.367,71	1.310,36	20.000,62
2019	7.656,29	5.054,14	3.923,65	2.463,43	1.382,14	20.479,65
2020	8.063,22	4.820,99	3.420,06	2.348,51	1.442,71	20.095,49
2021	7.959,12	5.660,46	3.740,77	2.431,45	1.456,60	21.248,40
2022	7.832,94	6.137,30	3.999,92	2.640,63	1.521,40	22.132,19

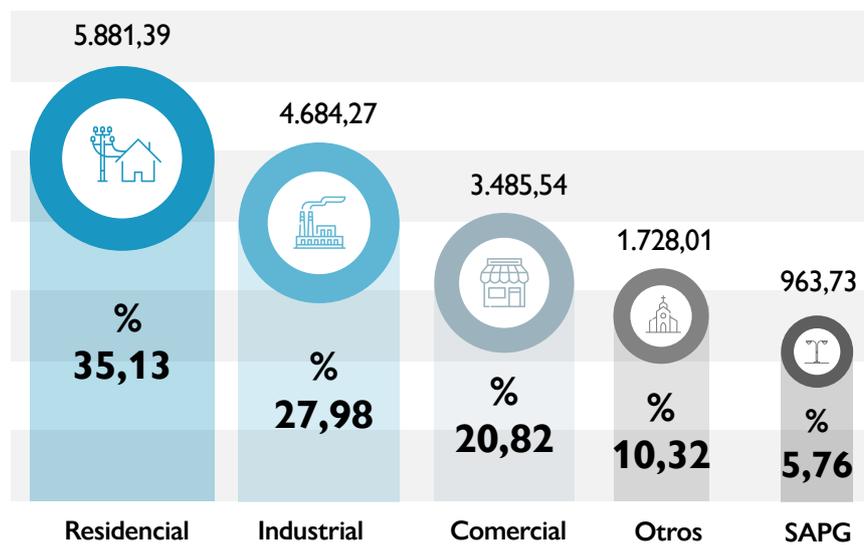
En la tabla Nro. 126 se aprecia una disminución en el consumo total de energía del 2020. Esto se debe principalmente a una disminución en el consumo de los consumidores industriales y comerciales, situación que se puede explicar por las declaratorias de estado de excepción por calamidad pública que se establecieron en todo el territorio nacional, por los casos de coronavirus confirmados y la declaratoria de pandemia de COVID-19 por parte de la Organización Mundial de la Salud.

(6) Clasificación de tarifas de acuerdo al pliego tarifario.

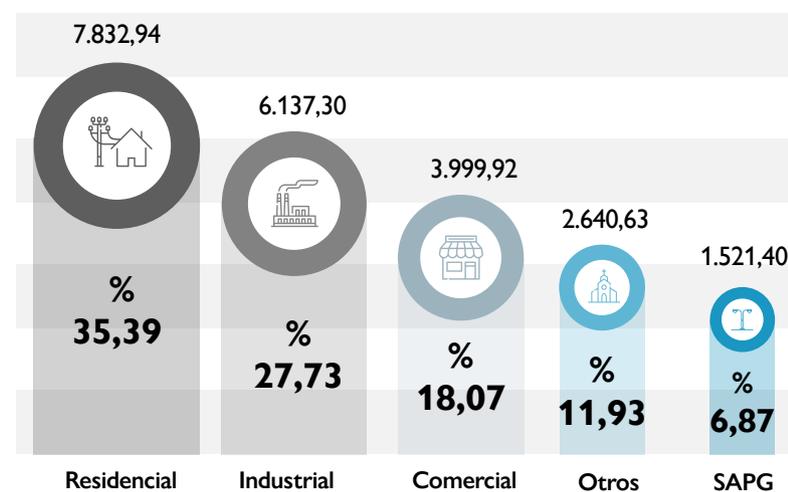
Por este mismo motivo, y debido al confinamiento, se aprecia también que en el 2020, el sector residencial incrementó su consumo.

En el 2022, las empresas distribuidoras facturaron a sus consumidores regulados un total de 22.132,19 GWh. Esto es 5.389,25 GWh más que en el 2013, lo que representó un incremento del 32,19 %.

● **FIGURA Nro. 122: Energía facturada, 2013 (GWh)**

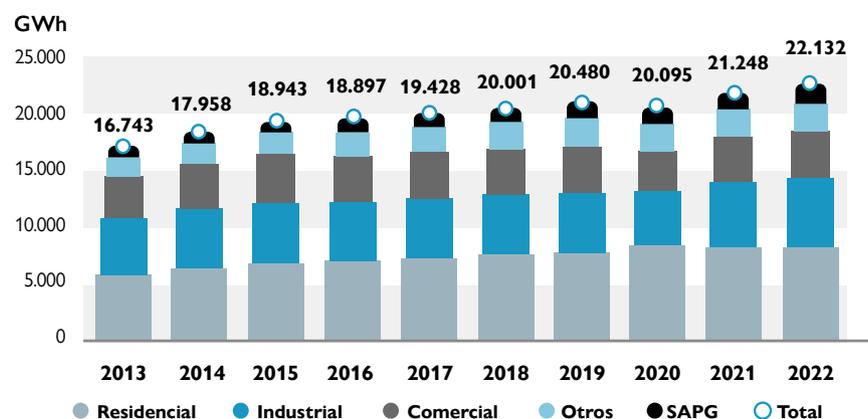


● **FIGURA Nro. 123: Energía facturada, 2022 (GWh)**



De las figuras Nros. 122 y 123 se puede concluir que en los últimos años el consumo del sector industrial ha crecido en nuestro país, mostrando un incremento de 1.453,03 GWh, que en porcentaje representó 31,02 %.

● FIGURA Nro. 124: Energía facturada, periodo 2013-2022 (GWh)



Para el 2022, del total de energía eléctrica facturada a consumidores regulados a nivel nacional (22.132,19 GWh), el 62,52 % correspondió a la CNEL EP; y, el 37,48 % a las empresas eléctricas.

De las Unidades de Negocio de CNEL EP, destacó la Guayaquil con un valor de energía facturada de 4.593,71 GWh, correspondiente al 20,76 % del total de energía facturada a nivel nacional.

Por parte de las empresas eléctricas, la Quito registró un valor de energía facturada de 3.714,70 GWh, que representó el 16,78 % del total.

En la tabla Nro. 127 se visualiza que a nivel nacional, el sector de mayor consumo fue el residencial, con 7.832,94 GWh, que representó el 35,39 % del total de energía facturada a consumidores regulados.

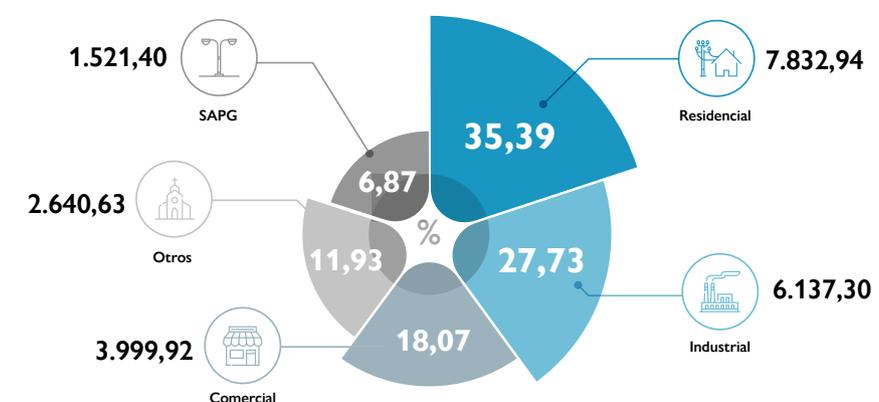
■ TABLA Nro. 127: Energía facturada por distribuidora, 2022 (GWh) (1/2)

Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
CNEL-Guayaquil	1.573,78	1.306,27	1.068,86	465,70	179,10	4.593,71
CNEL-Guayas Los Ríos	792,39	575,50	353,16	392,35	102,61	2.216,01
CNEL-Manabí	584,02	236,00	256,31	297,23	129,78	1.503,33
CNEL-EI Oro	387,36	391,23	178,48	209,44	97,83	1.264,33
CNEL-Milagro	236,60	450,36	116,88	153,64	44,50	1.001,98
CNEL-Sucumbios	138,64	470,19	79,00	53,72	37,24	778,79
CNEL-Sto. Domingo	316,62	112,78	176,93	77,05	76,96	760,34
CNEL-Sta. Elena	205,93	141,66	116,24	219,30	44,85	727,98
CNEL-Esmeraldas	191,20	105,44	65,09	94,97	46,85	503,55
CNEL-Los Ríos	202,89	36,07	73,64	53,47	30,76	396,83
CNEL-Bolívar	49,53	0,62	14,05	7,81	18,45	90,46
Total CNEL EP	4.678,97	3.826,11	2.498,63	2.024,68	808,93	13.837,31

■ TABLA Nro. 127: Energía facturada por distribuidora, 2022 (GWh) (2/2)

E.E. Quito	1.653,50	639,72	865,68	317,78	238,01	3.714,70
E.E. Centro Sur	429,42	302,75	181,69	74,14	137,23	1.125,24
E.E. Sur	200,00	679,54	79,10	38,04	47,10	1.043,77
E.E. Ambato	273,26	121,54	118,35	66,59	104,08	683,82
E.E. Norte	267,73	133,70	106,82	45,69	84,12	638,07
E.E. Cotopaxi	131,51	273,77	51,27	35,77	39,15	531,46
E.E. Riobamba	143,99	157,23	65,59	26,64	44,76	438,21
E.E. Azogues	33,50	2,21	11,82	4,79	14,69	67,00
E.E. Galápagos	21,06	0,73	20,97	6,52	3,32	52,60
Total Empresas Eléctricas	3.153,97	2.311,19	1.501,29	615,96	712,47	8.294,88
Total general	7.832,94	6.137,30	3.999,92	2.640,63	1.521,40	22.132,19

● FIGURA Nro. 125: Energía facturada, 2022 (GWh)



En la tabla Nro. 128 se presenta la energía facturada a nivel de provincia para el periodo 2013-2022.

■ **TABLA Nro. 128: Energía facturada por provincia, periodo 2013-2022 (GWh)**

Provincia	SPEE									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Guayas	6.066,20	6.594,72	6.977,80	6.902,77	6.768,37	6.740,21	6.954,41	6.890,15	7.289,97	7.435,29
Pichincha	3.647,35	3.707,26	3.787,64	3.754,78	3.855,24	3.910,24	3.743,40	3.424,28	3.505,90	3.601,82
Manabí	1.055,91	1.179,76	1.295,35	1.221,80	1.308,74	1.368,14	1.426,03	1.455,90	1.464,39	1.549,09
El Oro	589,08	664,10	732,15	758,09	771,26	826,45	892,64	881,38	946,69	988,79
Azuay	780,09	805,96	847,21	858,31	921,03	918,48	929,83	855,35	916,71	947,27
Zamora Chinchipe	39,15	44,90	47,72	48,47	49,97	53,01	145,50	278,31	449,94	726,65
Los Ríos	474,75	532,85	586,87	599,64	612,15	635,62	663,96	658,15	683,16	676,40
Sucumbíos	120,08	128,47	140,35	144,54	212,71	478,53	555,74	561,73	579,41	601,91
Cotopaxi	380,68	426,21	418,78	402,78	461,97	486,77	449,38	418,79	466,43	493,84
Esmeraldas	405,49	424,86	414,89	417,69	459,02	445,42	438,95	422,01	444,25	474,44
Santo Domingo de los Tsáchilas	290,38	312,40	379,13	391,47	410,95	420,29	429,05	422,84	445,36	460,32
Tungurahua	388,72	406,20	429,43	432,72	448,43	462,85	463,05	439,68	465,20	451,58
Santa Elena	247,90	299,56	336,79	334,19	341,99	356,73	393,02	396,25	427,56	445,76
Chimborazo	273,16	292,04	306,22	312,35	340,36	324,38	308,63	288,47	378,38	400,16
Imbabura	239,35	261,03	263,70	266,03	297,57	293,41	302,45	289,17	314,98	328,57
Loja	198,68	214,50	222,46	231,10	233,76	243,75	248,80	244,38	246,24	261,52
Cañar	162,72	171,78	177,19	184,33	201,31	182,87	194,96	177,19	195,54	186,37
Orellana	86,51	112,48	118,42	114,78	115,60	123,49	130,74	132,00	134,40	140,39
Carchi	74,05	77,11	81,26	80,54	81,61	83,51	85,37	84,62	88,13	87,69
Napo	56,13	62,07	65,58	69,80	75,23	81,92	85,84	82,50	87,91	87,31
Morona Santiago	59,70	60,73	63,97	66,66	71,77	71,22	72,95	72,57	78,91	82,61
Bolívar	54,37	58,18	61,84	66,02	66,97	68,48	69,07	70,41	71,79	72,32
Pastaza	47,52	49,73	51,53	54,34	55,89	58,17	59,80	59,10	61,89	61,42
Galapagos	35,14	40,51	45,59	45,02	47,73	49,25	53,94	47,53	48,66	49,28
Zonas en Estudio	6,08	7,52	9,41	12,11	4,97	7,06	-	-	-	-
SPEE	15.779,21	16.934,96	17.861,27	17.770,33	18.214,59	18.690,26	19.097,51	18.652,78	19.791,80	20.610,79
SAPG	963,73	1.023,34	1.081,32	1.127,10	1.212,96	1.310,36	1.382,14	1.442,71	1.456,60	1.521,40
Total general	16.742,94	17.958,30	18.942,59	18.897,43	19.427,56	20.000,62	20.479,65	20.095,49	21.248,40	22.132,19

En la tabla Nro. 129 se presenta la energía facturada por provincia en el 2022.

■ **TABLA Nro. 129: Energía facturada por provincia, 2022 (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
Manabí	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 Ríos	360,95	86,28	141,98	87,19	676,40
Sucumbíos	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

En 2022, Guayas y Pichincha representaron el 53,64 % de la energía facturada a consumidores residenciales, el 49,53 % del consumo industrial, el 59,88 % del consumo comercial y el 53,06 % de la energía facturada al grupo de consumo otros.

Los menores índices de consumo de energía se presentaron en las provincias de la Amazonía, esto debido al número de habitantes y la dispersión territorial; de la misma manera para las Islas Galápagos.

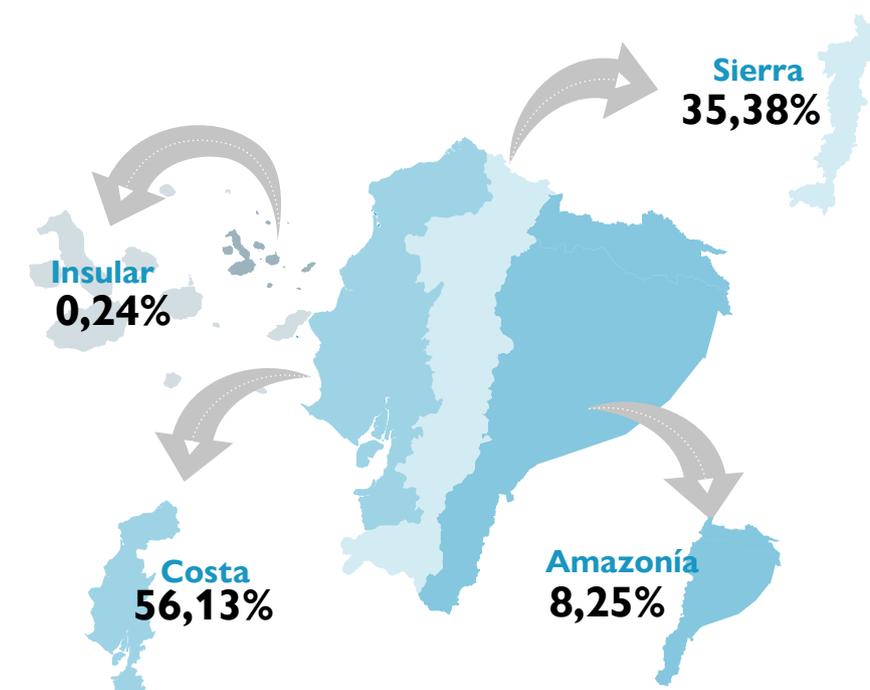
En la tabla Nro. 130 se presenta la energía facturada por región y grupo de consumo en el 2022.

■ **TABLA Nro. 130: Energía facturada por región, 2022 (GWh)**●

Región	Residencial		Industrial		Comercial		Otros	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Costa	4.255,21	54,32	3.161,99	51,41	2.259,16	56,48	1.893,41	72,06
Sierra	3.264,86	41,68	1.824,11	29,66	1.569,66	39,24	632,82	24,08
Amazonía	291,80	3,73	1.163,42	18,92	150,13	3,75	94,93	3,61
Insular	21,06	0,27	0,73	0,01	20,97	0,52	6,52	0,25
Total general	7.832,94	100,00	6.150,25	100,00	3.999,92	100,00	2.627,68	100,00

En la figura Nro. 126 se aprecia el porcentaje de la energía facturada por cada una de las regiones del Ecuador, considerando el SPEE.

● **FIGURA Nro. 126: Porcentaje de energía facturada por región, SPEE 2022**●



4.14.3 Valores facturados a consumidores regulados de las empresas distribuidoras

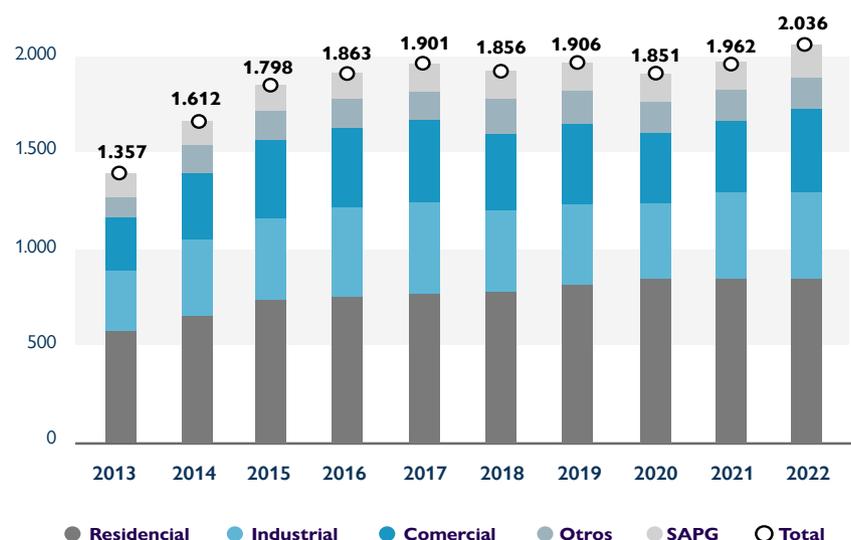
En la tabla Nro. 131 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares.

■ **TABLA Nro. 131: Valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD)**

Año	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
2013	557,29	298,89	269,62	108,73	122,20	1.356,73
2014	634,60	380,40	337,53	129,36	129,93	1.611,82
2015	711,98	418,57	383,85	145,10	138,19	1.797,70
2016	726,99	453,52	398,96	145,41	138,19	1.863,06
2017	742,32	465,96	399,88	151,96	141,21	1.901,33
2018	751,29	407,85	397,82	166,87	132,09	1.855,92
2019	787,02	403,75	409,68	174,60	131,37	1.906,42
2020	812,98	381,30	357,13	162,40	137,47	1.851,28
2021	819,23	443,94	388,78	169,36	141,03	1.962,34
2022	816,19	479,01	417,80	181,03	141,72	2.035,75

En el 2022, las empresas distribuidoras facturaron a sus consumidores regulados un monto total de 2.035,75 MUSD. Esto es 679,02 MUSD más que en el 2013, lo que representó un incremento del 50,05 %.

● **FIGURA Nro. 127: Valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD)**



En la tabla Nro. 132 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD) por grupo de consumo correspondiente al 2022.

■ **TABLA Nro. 132: Valores facturados por distribuidora, 2022 (MUSD)**

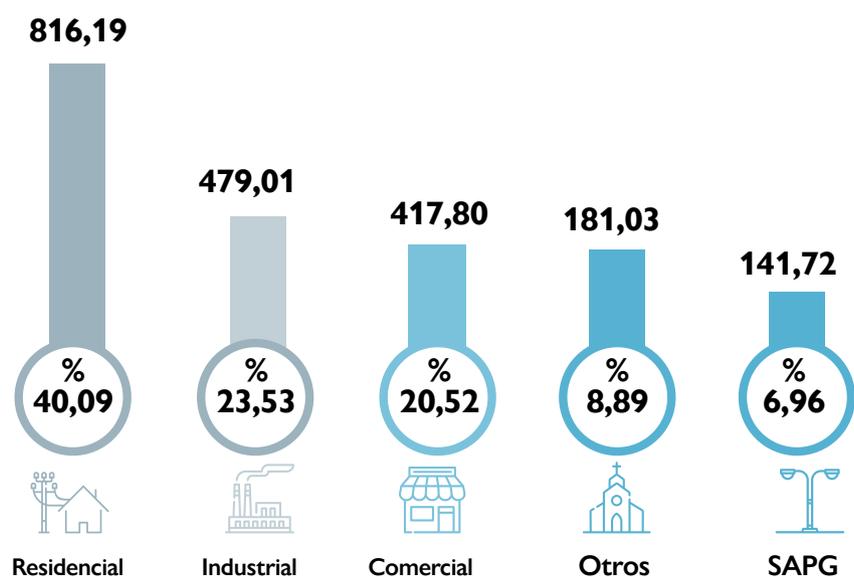
Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
CNEL-Guayaquil	160,20	93,62	110,58	32,21	15,45	412,07
CNEL-Guayas Los Ríos	88,04	49,11	38,25	21,24	18,15	214,79
CNEL-Manabí	60,68	19,46	27,36	17,95	9,24	134,69
CNEL-EI Oro	40,68	32,44	18,34	14,88	10,27	116,62
CNEL-Milagro	24,23	34,84	12,49	11,05	4,75	87,36
CNEL-Sto. Domingo	32,98	9,56	18,59	5,85	8,58	75,56
CNEL-Sta. Elena	22,53	11,79	13,54	14,36	7,39	69,61
CNEL-Sucumbíos	14,74	32,23	8,19	4,60	3,16	62,92
CNEL-Esmeraldas	19,78	8,38	7,01	6,41	4,02	45,60
CNEL-Los Ríos	20,88	3,39	8,01	4,16	3,00	39,43
CNEL-Bolívar	5,58	0,07	1,50	0,64	1,34	9,13
Total CNEL EP	490,32	294,88	263,85	133,35	85,37	1.267,77
E.E. Quito	162,16	53,55	86,21	25,31	18,11	345,34
E.E. Centro Sur	47,33	25,52	19,67	5,94	9,73	108,20
E.E. Sur	22,07	47,48	8,47	3,04	5,00	86,06
E.E. Ambato	29,43	11,22	12,36	4,55	6,84	64,40
E.E. Norte	28,80	11,80	11,39	3,25	8,02	63,26
E.E. Cotopaxi	14,93	21,95	5,34	2,63	4,11	48,95
E.E. Riobamba	15,07	12,28	7,02	1,98	3,14	39,49
E.E. Azogues	3,83	0,25	1,25	0,36	0,96	6,65
E.E. Galápagos	2,24	0,08	2,25	0,62	0,44	5,63
Total Empresas Eléctricas	325,88	184,13	153,95	47,68	56,34	767,98
Total general	816,19	479,01	417,80	181,03	141,72	2.035,75

Del monto total facturado (2.035,75 MUSD), la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil facturó 412,07 MUSD, la E.E. Quito facturó 345,34 MUSD, entre las dos representaron el 37,21 % del monto total.

La CNEL EP facturó un total de 1.267,77 MUSD, lo que representa el 62,28 % del total.

Asimismo, se visualiza que a nivel nacional, el grupo de consumo residencial es el de mayor facturación, 816,19 MUSD, que representó el 40,09 % del total.

● FIGURA Nro. 128: Valores facturados, 2022 (MUSD)



En la tabla Nro. 133 se presentan los montos correspondientes a la facturación a nivel de provincia para el periodo 2013-2022.

■ TABLA Nro. 133: Valores facturados por provincia, periodo 2013-2022 (MUSD)

Provincia	SPEE									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022
Guayas	445,30	552,18	622,23	653,77	639,46	610,96	634,57	618,04	652,74	668,50
Pichincha	280,24	320,79	352,71	358,57	369,50	361,20	349,86	320,39	330,39	339,59
Manabí	85,35	105,01	121,75	115,53	123,22	120,41	131,50	132,57	135,42	142,50
Azuay	63,17	74,03	82,26	88,64	94,84	88,47	89,47	82,91	89,20	92,07
El Oro	49,50	61,80	71,33	75,48	75,76	77,10	83,08	81,93	87,36	90,78
Los Ríos	39,72	50,43	56,05	59,29	61,17	62,36	65,24	62,86	66,53	66,65
Zamora Chinchipe	3,62	4,57	5,11	5,24	5,26	5,48	12,20	21,29	33,51	52,42
Sucumbios	9,91	12,24	13,71	14,29	19,10	37,19	42,44	42,42	43,89	46,01
Santo Domingo de los Tsáchilas	24,73	29,27	37,18	39,54	41,13	41,07	42,20	41,49	43,84	45,36
Cotopaxi	28,50	35,41	38,43	40,18	44,84	42,76	40,52	38,11	41,84	45,00
Tungurahua	33,64	38,80	42,63	44,05	45,47	45,34	45,44	42,67	45,55	44,70
Esmeraldas	34,07	32,96	34,44	39,92	42,06	37,51	38,82	36,97	38,77	43,32
Santa Elena	22,02	27,93	32,44	34,26	34,45	34,08	37,11	35,66	39,39	41,46
Chimborazo	23,74	27,82	30,89	32,74	35,12	32,29	31,06	29,19	37,64	37,08
Imbabura	21,27	25,32	26,93	27,73	30,30	29,38	30,03	29,65	31,88	32,76
Loja	18,56	21,84	23,50	24,43	24,60	25,41	26,01	25,45	26,03	27,75
Cañar	13,19	15,76	17,21	18,90	20,47	17,86	19,06	17,65	19,40	18,87
Orellana	7,78	10,61	11,67	11,55	11,65	12,24	12,93	12,36	12,84	13,83
Carchi	6,85	7,68	8,43	8,53	8,57	8,70	8,92	8,35	9,10	9,23
Morona Santiago	5,43	6,04	6,67	6,91	7,56	7,36	7,58	7,53	8,25	8,65
Napo	4,79	5,75	6,36	6,90	7,40	7,75	8,05	7,77	8,33	8,34
Bolívar	5,27	6,11	6,78	7,06	7,13	7,29	7,40	7,54	7,75	7,83
Pastaza	4,11	4,77	5,17	5,43	5,56	5,72	5,90	5,89	6,16	6,14
Galápagos	3,19	4,04	4,68	4,71	4,96	5,15	5,65	5,13	5,52	5,19
Zonas en Estudio	0,56	0,74	0,93	1,21	0,52	0,73	-	-	-	-
SPEE	1.234,53	1.481,89	1.659,50	1.724,87	1.760,12	1.723,83	1.775,06	1.713,81	1.821,32	1.894,03
SAPG	122,20	129,93	138,19	138,19	141,21	132,09	131,37	137,47	141,03	141,72
Total	1.356,73	1.611,82	1.797,70	1.863,06	1.901,33	1.855,92	1.906,42	1.851,28	1.962,34	2.035,75

En la tabla Nro. 134 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD) por provincia.

■ **TABLA Nro. 134: Valores facturados por provincia, 2022 (MUSD)**

Provincia	Residencial		Industrial		Comercial		Otros		Total SPEE
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	
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				
Sucumbíos	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				

En 2022, Guayas y Pichincha representaron el 52,47 % del monto facturado a consumidores residenciales, el 49,43 % del monto facturado a consumidores industriales, el 59,19 % del monto facturado a consumidores comerciales y el 52,94 % del monto facturado al grupo de consumo otros.

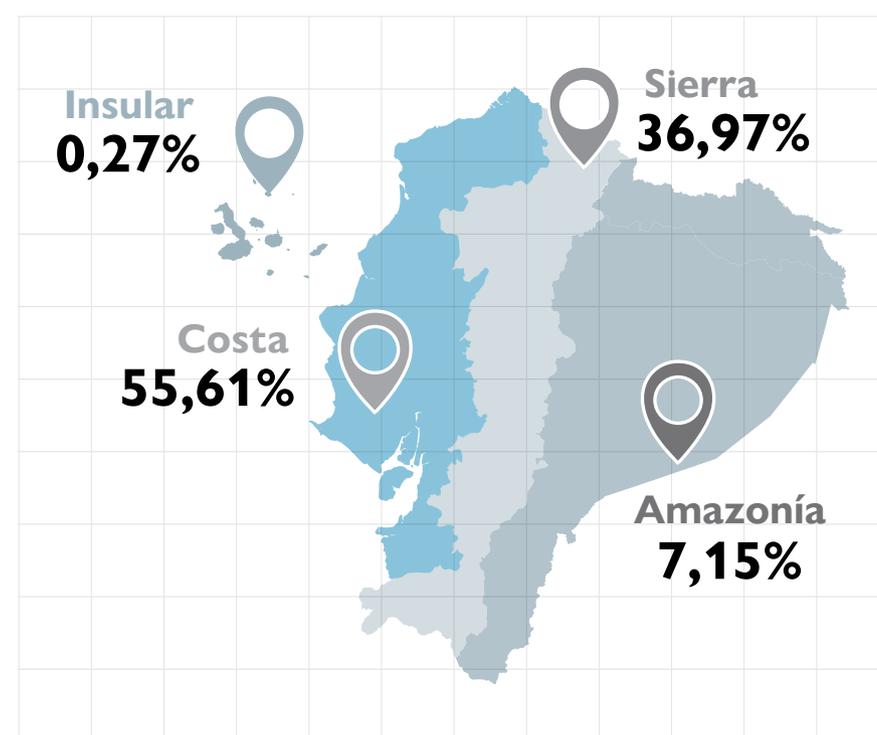
En la tabla Nro. 135 se presentan los valores facturados por región y grupo de consumo en el 2022.

■ **TABLA Nro. 135: Valores facturados por región, 2022 (GWh)**

Región	Residencial		Industrial		Comercial		Otros	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Costa	445,44	54,58	246,16	51,22	238,79	57,15	122,82	68,46
Sierra	337,23	41,32	153,17	31,87	161,11	38,56	48,74	27,17
Amazonía	31,28	3,83	81,24	16,90	15,66	3,75	7,22	4,03
Insular	2,24	0,27	0,08	0,02	2,25	0,54	0,62	0,34
Total general	816,19	100,00	480,64	100,00	417,80	100,00	179,40	100,00

En la figura Nro. 129 se aprecia el porcentaje del monto facturado que representa cada una de las regiones del Ecuador, considerando el SPEE.

● **FIGURA Nro. 129: Porcentaje de la facturación por región, SPEE 2022**



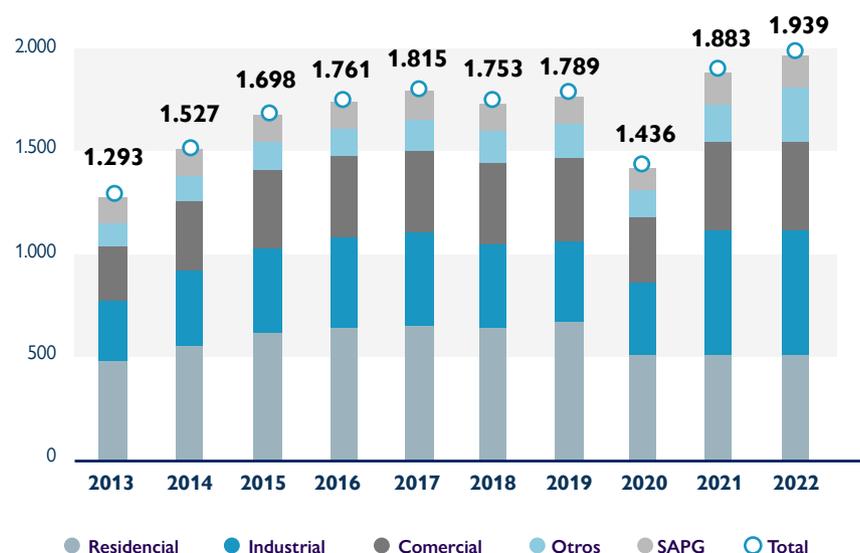
4.14.4 Recaudación de valores facturados por las empresas distribuidoras a consumidores regulados

La recaudación de valores facturados por las empresas distribuidoras a consumidores regulados, en el 2022, fue 1.939,23 MUSD. Con respecto al 2013, existió un incremento de 646,07 MUSD en la recaudación de valores facturados, equivalente al 49,96 %.

■ **TABLA Nro. 136:** Recaudación de valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD)

Año	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
2013	492,76	296,33	267,19	115,74	121,13	1.293,16
2014	565,66	374,29	333,70	123,90	129,44	1.526,99
2015	633,06	415,10	380,71	134,35	134,91	1.698,14
2016	652,60	446,52	393,52	132,96	135,57	1.761,17
2017	662,80	463,72	395,14	153,24	139,65	1.814,56
2018	654,81	409,88	394,49	162,84	131,44	1.753,46
2019	679,11	401,37	405,24	167,17	136,42	1.789,31
2020	519,31	356,10	315,98	132,16	112,06	1.435,61
2021	730,52	446,63	397,04	161,60	146,93	1.882,71
2022	708,48	482,47	418,55	187,28	142,45	1.939,23

● **FIGURA Nro. 130:** Recaudación de valores facturados, periodo 2013-2022 (MUSD)



En la tabla Nro. 136 y figura Nro. 130 se aprecia una disminución en la recaudación del 2020; esto se debe principalmente a la aplicación de las medidas de compensación a los usuarios del SPEE, correspondiente a los consumos mensuales del periodo marzo a septiembre de 2020, y, al esquema de diferimiento de pago al que pudieron acogerse los usuarios del SPEE; esto con base a lo dispuesto mediante Resoluciones Nro. ARCONEL-001/2020, Nro. ARCONEL-004/2020 y Nro. ARCERNNR-006/2020, y, su correspondiente actualización efectuada mediante Resolución Nro. ARCERNNR-028/2020; además de las Resoluciones Nro. ARCERNNR-026/2020, Nro. ARCERNNR-027/2020 y Nro. ARCERNNR-018/2021.

En la tabla Nro. 137 se presenta la recaudación de valores facturados a consumidores regulados en millones de dólares (MUSD) correspondiente al 2022.

■ **TABLA Nro. 137:** Recaudación de valores facturados, 2022 (MUSD)

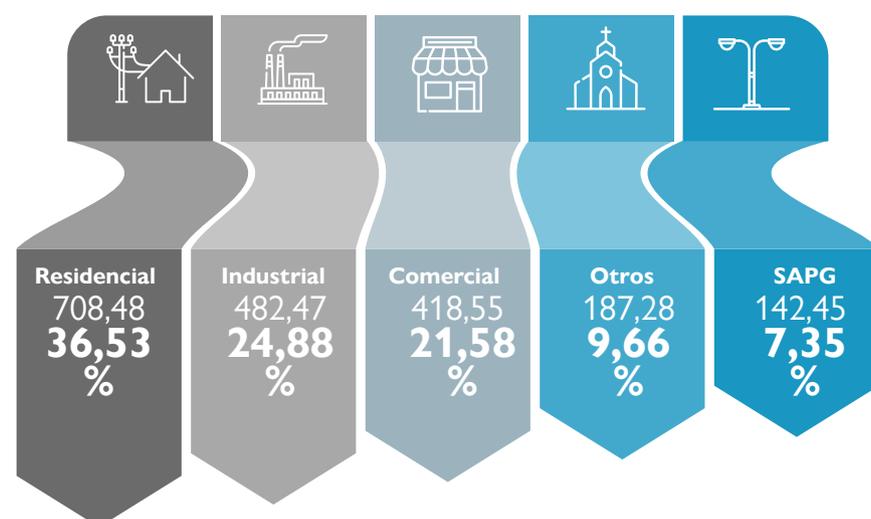
Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
CNEL-Guayaquil	141,54	94,38	111,57	31,40	16,04	394,94
CNEL-Guayas Los Ríos	78,66	48,88	38,07	32,23	18,52	216,35
CNEL-Manabí	58,92	20,09	28,25	13,26	8,90	129,41
CNEL-EI Oro	39,10	32,80	18,73	14,97	10,29	115,89
CNEL-Milagro	23,06	34,87	12,70	10,66	4,63	85,92
CNEL-Sta. Elena	18,61	12,39	12,24	18,10	8,03	69,38
CNEL-Sto. Domingo	27,38	9,44	18,22	5,76	8,45	69,25
CNEL-Sucumbíos	12,82	32,98	8,15	4,46	3,16	61,57
CNEL-Esmeraldas	15,56	9,00	6,91	4,77	3,62	39,87
CNEL-Los Ríos	18,09	3,62	8,12	4,07	2,73	36,64
CNEL-Bolívar	4,12	0,07	1,48	0,64	1,33	7,64
Total CNEL EP	437,87	298,52	264,43	140,34	85,71	1.226,87
E.E. Quito	134,82	53,60	85,76	24,54	18,11	316,85
E.E. Centro Sur	37,23	25,52	19,70	5,90	9,86	98,22
E.E. Sur	17,27	47,61	8,90	3,00	5,19	81,97
E.E. Ambato	25,29	11,80	12,69	4,62	6,91	61,32
E.E. Norte	23,95	12,09	11,38	3,47	7,85	58,73
E.E. Cotopaxi	14,58	21,51	5,28	2,57	4,08	48,03
E.E. Riobamba	12,72	11,51	6,94	1,87	3,35	36,37
E.E. Azogues	2,82	0,23	1,22	0,35	0,96	5,58
E.E. Galápagos	1,93	0,07	2,24	0,62	0,43	5,29
Total Empresas Eléctricas	270,61	183,95	154,11	46,94	56,74	712,36
Total general	708,48	482,47	418,55	187,28	142,45	1.939,23

Los valores de recaudación presentados en la tabla Nro. 137 no contempla la recaudación por concepto de subsidios.

La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil recaudó 394,94 MUSD, correspondiente al 20,37 % del total recaudado a nivel nacional. Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Quito recaudó 316,85 MUSD, que representó el 16,34 % del total.

A nivel nacional, el grupo de mayor recaudación fue el residencial, con 708,48 MUSD, que representó el 36,53 % del monto total.

● **FIGURA Nro. 131: Recaudación de valores facturados, 2022 (MUSD)**.....●



En la tabla Nro. 138 se presentan los montos correspondientes a la recaudación a nivel de provincia para el periodo 2013-2022.

■ **TABLA Nro. 138: Valores recaudados por provincia, periodo 2013-2022 (MUSD) (1/2)**.....●

Provincia	SPEE									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Guayas	429,84	521,00	592,47	627,44	623,06	576,73	593,16	478,79	627,31	652,90
Pichincha	271,75	310,18	339,27	345,79	350,31	327,03	319,25	244,76	304,02	310,69
Manabí	79,06	100,03	112,83	101,45	116,70	118,99	122,97	94,65	135,85	135,77
El Oro	49,32	62,06	70,46	74,82	77,07	79,17	83,17	64,14	90,79	90,14
Azuay	60,07	70,40	78,13	81,65	86,24	82,12	81,52	64,52	81,14	84,28
Los Ríos	36,58	45,96	51,09	56,26	56,78	58,21	59,68	42,63	65,62	62,64
Zamora Chinchipe	3,25	4,04	4,66	4,99	5,12	5,27	10,68	20,31	32,37	51,72
Sucumbios	8,59	11,14	12,30	12,75	17,69	36,34	41,46	36,99	46,25	45,33
Cotopaxi	27,51	33,60	34,87	37,84	44,52	43,12	40,50	34,69	42,53	44,06
Tungurahua	32,78	34,24	38,38	40,02	41,37	41,45	41,48	34,19	42,67	42,57

■ **TABLA Nro. 138: Valores recaudados por provincia, periodo 2013-2022 (MUSD) (2/2)**.....●

Provincia	SPEE									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Santo Domingo de los Tsáchilas	22,60	26,08	33,80	36,09	37,76	37,40	38,49	32,32	43,20	41,45
Santa Elena	19,67	25,44	29,79	31,86	32,68	33,10	35,69	26,60	37,40	39,69
Esmeraldas	26,30	32,28	32,62	34,91	38,17	37,81	37,42	27,30	36,29	37,80
Chimborazo	21,06	24,78	27,36	29,71	32,64	29,57	28,04	24,25	30,84	33,72
Imbabura	19,08	22,56	23,84	25,38	27,53	26,74	27,25	23,24	27,97	30,03
Loja	16,73	19,25	20,93	22,70	22,94	23,61	23,86	20,00	20,90	24,22
Cañar	12,37	14,31	15,95	17,21	18,41	16,07	17,00	13,35	17,07	16,27
Orellana	7,35	9,37	10,62	10,61	10,27	11,76	12,56	9,19	13,09	13,15
Carchi	5,89	6,66	7,24	6,48	7,59	7,61	7,98	6,97	8,14	7,99
Morona Santiago	4,80	5,47	5,93	6,06	6,32	6,35	6,54	5,37	6,94	7,73
Napo	5,15	5,22	5,76	6,36	6,69	7,04	7,35	5,85	7,70	7,73
Bolívar	4,43	4,68	4,97	4,66	4,61	5,64	5,96	5,22	6,55	6,38
Pastaza	4,13	4,27	4,63	4,87	5,08	5,17	5,34	4,60	5,76	5,67
Galápagos	3,17	3,96	4,56	4,64	4,87	5,01	5,54	3,64	5,41	4,86
Zonas en Estudio	0,54	0,58	0,76	1,06	0,49	0,67	-	-	-	-
SPEE	1.172,02	1.397,56	1.563,22	1.625,61	1.674,91	1.622,01	1.652,89	1.323,55	1.735,79	1.796,78
SAPG	121,13	129,44	134,91	135,57	139,65	131,44	136,42	112,06	146,93	142,45
Total	1.293,16	1.526,99	1.698,14	1.761,17	1.814,56	1.753,46	1.789,31	1.435,61	1.882,71	1.939,23

En la tabla Nro. 139 se presenta la recaudación de valores facturados en millones de dólares (MUSD) por provincia.

■ **TABLA Nro. 139: Valores recaudados por provincia, 2022 (MUSD) (1/2)**.....●

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
Manabí	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 Ríos	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

■ **TABLA Nro. 139: Valores recaudados por provincia, 2022 (MUSD) (2/2)**

Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
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

En 2022, Guayas y Pichincha representaron el 52,54 % del monto recaudado a consumidores residenciales, el 49,44 % del monto recaudado a consumidores industriales, el 58,98 % del monto recaudado a consumidores comerciales y el 56,62 % del monto recaudado al grupo de consumo otros.

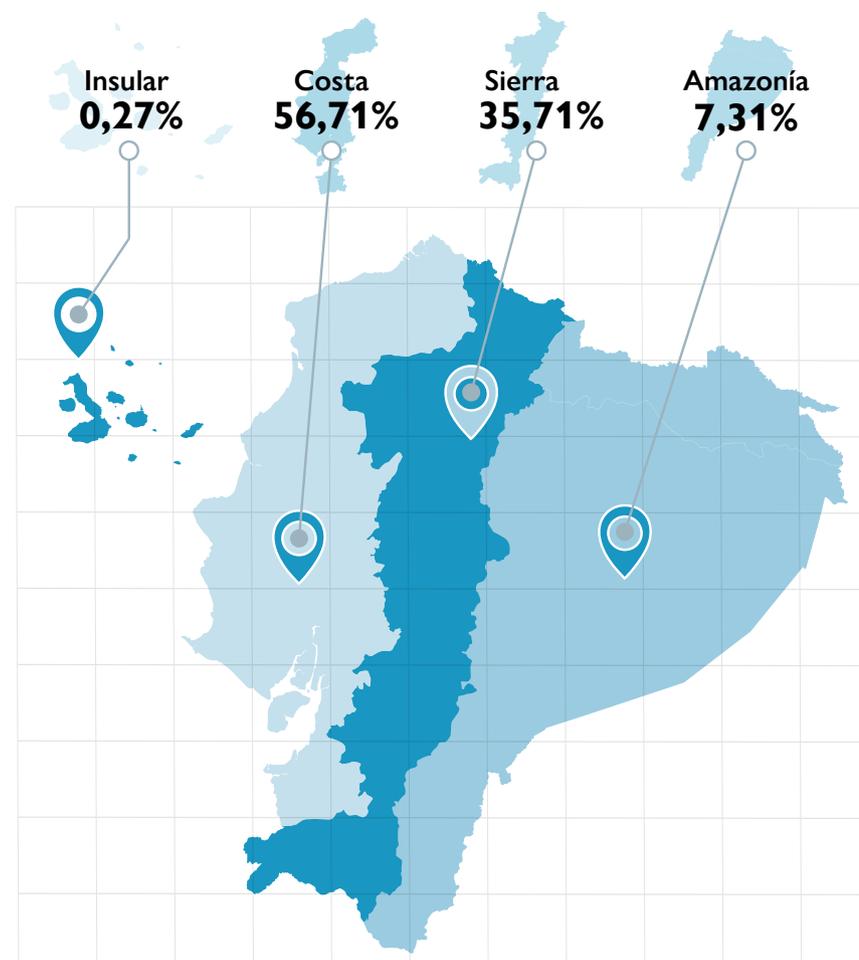
En la tabla Nro. 140 se presentan los valores recaudados por región y grupo de consumo en el 2022.

■ **TABLA Nro. 140: Valores recaudados por región, 2022 (GWh)**

Región	Residencial		Industrial		Comercial		Otros	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Costa	400,34	56,51	248,15	51,42	239,69	57,27	130,76	69,88
Sierra	279,77	39,49	153,07	31,71	160,86	38,43	47,96	25,63
Amazonía	26,44	3,73	81,35	16,85	15,76	3,77	7,78	4,16
Insular	1,93	0,27	0,07	0,01	2,24	0,54	0,62	0,33
Total general	708,48	100,00	482,63	100,00	418,55	100,00	187,12	100,00

En la figura Nro. 132 se aprecia el porcentaje del monto recaudado que representa cada una de las regiones del Ecuador, considerando el SPEE.

● **FIGURA Nro. 132: Porcentaje de recaudación por región, SPEE 2022**



4.14.5 Facturación a consumidores no regulados

Corresponde a la facturación de consumidores que no son regulados por el pliego tarifario. Para el caso de los consumos propios, éstos utilizan las redes eléctricas de las empresas distribuidoras y retiran la energía en la ubicación de sus instalaciones. Dichos consumidores deben pagar a las empresas distribuidoras, un valor establecido por concepto de peaje de potencia y energía, valores que dependen de la etapa del sistema de distribución a la cual se interconectan.

En el 2022, las empresas distribuidoras entregaron a consumidores no regulados un total de 1.757,61 GWh, dicha cantidad representó un incremento de 534,12 GWh en la energía entregada a este tipo de consumidores con respecto al 2013 (329,07 GWh).

■ **TABLA Nro. 141:** Energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2013-2022

Año	Energía (MWh)	Potencia (MW)	Valor Peaje por Potencia (USD)	Valor Peaje por Energía (USD)	Valor Total Peaje y Otros (USD)
2013	329.068,60	1.748,83	2.037.994,46	376.387,30	2.415.155,67
2014	378.873,07	866,40	2.284.455,92	452.505,75	2.738.416,79
2015	387.763,65	896,79	2.231.674,03	530.970,97	2.764.317,26
2016	453.302,94	1.065,10	3.983.883,49	542.379,54	4.528.296,01
2017	775.049,22	1.849,72	6.107.594,92	775.379,58	6.989.415,18
2018	1.050.415,84	2.278,26	7.033.801,85	694.000,81	7.767.347,84
2019	1.427.072,46	3.105,45	9.506.927,51	858.543,26	10.409.605,53
2020	1.462.189,19	3.305,77	9.358.253,26	810.494,83	10.203.469,91
2021	1.639.688,01	3.534,21	9.713.212,20	957.829,99	10.720.987,03
2022	1.757.609,23	3.713,16	10.177.975,95	956.504,29	11.179.704,96

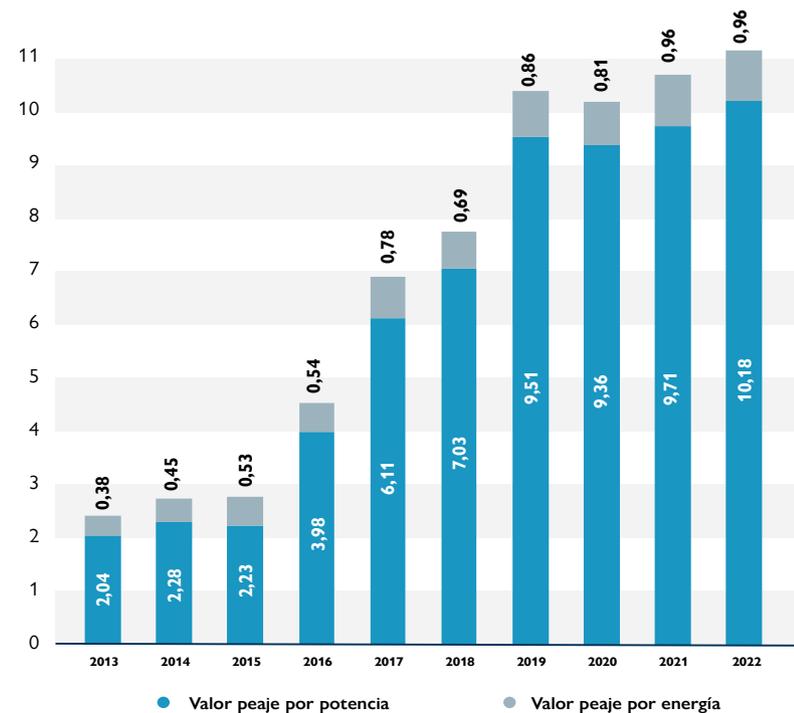
El rubro Otros se refiere a cualquier otro valor en dólares que se acuerde en el contrato establecido entre la distribuidora y el consumidor no regulado

En el 2022, de la cantidad total de energía que las empresas distribuidoras entregaron a consumidores no regulados (1.757,61 GWh), la Empresa Eléctrica Quito entregó 506,53 GWh, equivalente al 28,82% del total.

■ **TABLA Nro. 142:** Energía y potencia facturada por concepto de peaje a consumidores no regulados, 2022 (1/2)

Empresa	Etapa Funcional	Energía (MWh)	Demanda Máxima Anual (MW)	Valor Peaje por Potencia (USD)	Valor Peaje por Energía (USD)	Valor Total Peaje y Otros (USD)
CNEL-Guayaquil	Subtransmisión	366.650,08	64,58	468.055,05	83.995,97	553.910,34
	Distribución	43.932,24	9,09	412.437,14	74.684,80	488.745,16
CNEL-Guayas Los Ríos	Subtransmisión	378.240,30	63,01	524.549,64	189.120,15	713.669,79
	Distribución	8.990,77	3,38	180.078,86	13.486,16	193.565,02
CNEL-Manabí	Subtransmisión	62.122,20	12,62	339.468,23	23.567,98	363.065,19
	Distribución	33.825,88	6,93	588.567,36	64.230,79	659.871,43
CNEL-Milagro	Subtransmisión	86.492,46	15,10	278.645,93	51.895,48	359.941,78
CNEL-Sta. Elena	Subtransmisión	67.769,49	22,17	707.382,21	34.916,49	742.298,70
CNEL-Los Ríos	Subtransmisión	14.067,61	2,24	63.910,99	2.815,15	66.726,14
	Distribución	762,33	0,18	21.982,07	1.296,17	23.278,24
CNEL-Sto. Domingo	Distribución	14.152,60	3,11	237.979,20	10.245,97	248.292,85
CNEL-Esmeraldas	Distribución	2.356,67	0,62	52.902,00	2.731,75	55.684,51
CNEL-El Oro	Distribución	1.222,78	0,32	30.895,29	2.690,15	33.922,40
CNEL-Sucumbíos	Distribución	723,19	0,19	37.680,98	1.084,78	38.782,68
Total CNEL EP	Subtransmisión	975.342,15	179,72	2.382.012,05	386.311,21	2.799.611,93
	Distribución	105.966,45	23,83	1.562.522,90	170.450,57	1.742.142,29

● **FIGURA Nro. 133:** Valor de peaje por energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2013-2022 (MUSD)



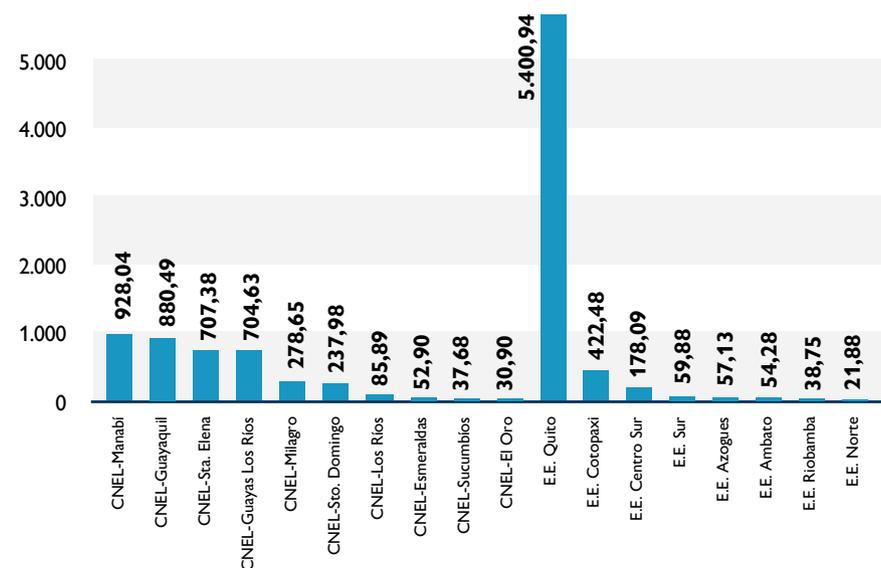
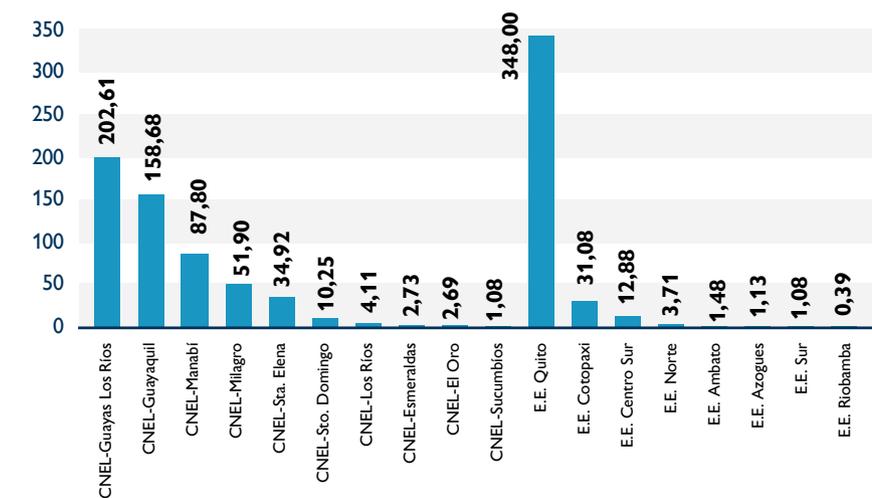
■ **TABLA Nro. 142:** Energía y potencia facturada por concepto de peaje a consumidores no regulados, 2022 (2/2)

Empresa	Etapa Funcional	Energía (MWh)	Demanda Máxima Anual (MW)	Valor Peaje por Potencia (USD)	Valor Peaje por Energía (USD)	Valor Total Peaje y Otros (USD)
E.E. Quito	Distribución	506.534,06	94,56	5.400.941,85	348.002,30	5.751.493,58
E.E. Cotopaxi	Distribución	73.978,31	14,22	422.481,23	31.076,14	453.557,38
E.E. Centro Sur	Distribución	55.592,35	9,18	178.088,78	12.877,36	191.101,50
E.E. Azogues	Subtransmisión	28.317,04	8,69	57.134,61	1.132,68	58.284,22
E.E. Norte	Distribución	7.564,06	3,04	21.882,53	3.705,06	25.587,59
E.E. Ambato	Distribución	2.472,81	0,62	54.281,41	1.483,67	55.765,08
E.E. Sur	Distribución	1.198,32	0,27	59.883,44	1.079,08	63.028,04
E.E. Riobamba	Distribución	643,69	0,17	38.747,15	386,22	39.133,36
Total Empresas Eléctricas	Subtransmisión	28.317,04	8,69	57.134,61	1.132,68	58.284,22
	Distribución	647.983,59	122,06	6.176.306,39	398.609,83	6.579.666,53
Total general		1.757.609,23	334,30	10.177.975,95	956.504,29	11.179.704,96

Los valores de potencia corresponden a la sumatoria de las demandas máximas mensuales (MW) registradas por los consumidores no regulados durante el 2022.

El valor total percibido por las empresas distribuidoras por concepto de peaje por potencia, energía y otros, en el 2022, fue 11,18 MUSD. De esta cantidad, la E.E. Quito facturó 5,75 MUSD, equivalente al 51,45 % del monto total.

En las figuras Nros. 134 y 135 se grafica los valores de peaje por potencia y energía, respectivamente, que las empresas distribuidoras facturaron a los consumidores no regulados.

● **FIGURA Nro. 134:** Valor de peaje por potencia facturada a consumidores no regulados, 2022 (Miles de USD)● **FIGURA Nro. 135:** Valor de peaje por energía facturada a consumidores no regulados, 2022 (Miles de USD)

4.15

Programa de eficiencia energética para cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad (PEC)

La tarifa residencial para el Programa PEC "Programa Emblemático de Eficiencia Energética para la Cocción por Inducción y el Calentamiento de Agua con Electricidad en sustitución del GLP en el sector residencial", fue incluida en el pliego tarifario por Resolución CONELEC No. 058/14 de 15 de julio de 2014 y se aplica desde el 1 de agosto de 2014.

Posteriormente, el Directorio de la Ex ARCONEL, en sesión de 02 de diciembre de 2015, aprobó la Regulación No. ARCONEL 005/15 "Modelo de factura para el pago de los servicios públicos de energía eléctrica y alumbrado público general"; en el cual se incluye como parte de los conceptos a facturar, la aplicación del incentivo tarifario y el financiamiento de las cocinas de inducción para aquellos consumidores que decidieran optar por estos incentivos.

Las principales modificaciones al modelo de la planilla son:

- Desagregación de la energía facturada, especificando el consumo por cocción eléctrica y calentamiento de agua.
- Inclusión de una tabla en la que se detallan los valores (en dólares) que el consumidor ahorra por uso de la cocina de inducción y calentamiento de agua.
- Como parte de la recaudación a terceros, inclusión de una tabla con el financiamiento de la cocina de inducción y la acometida eléctrica (220 V) para aquellos consumidores que accedan a este esquema.



Este modelo se implementó en las facturaciones de los consumidores a partir de enero de 2016.

4.15.1 Tarifa residencial para el Programa PEC⁽⁷⁾

La tarifa residencial para el programa PEC se aplica en función del incremento del consumo de energía eléctrica mensual de cada abonado, que se denomina *Consumo Incremental*, para lo cual se considera los siguientes límites de acuerdo al equipamiento:

- 1 ➤ **Cocción Eléctrica:** Un consumo incremental de hasta 80 kWh-mes, sin importar su nivel de consumo, estrato socioeconómico, ubicación geográfica, tipo de cocina eléctrica de inducción o fecha de adquisición del electrodoméstico.
- 2 ➤ **Calentamiento de Agua Sanitaria que usen sistemas eléctricos:** Un consumo incremental de hasta 20 kWh-mes.
- 3 ➤ **Cocción Eléctrica y Calentamiento de Agua Sanitaria que usen sistemas eléctricos:** Un consumo incremental de hasta 100 kWh-mes.

El consumo incremental, en cada caso, se establece considerando un consumo base, el mismo que lo determina la distribuidora y es el resultante del análisis estadístico del historial de consumos de energía eléctrica de los últimos 12 meses del consumidor, previo a su registro en el programa PEC.

El consumo incremental se determina con la siguiente expresión:

$$\text{Consumo Incremental} = \text{Consumo}_n - \text{Consumo}_{\text{base}}$$

Donde:

Consumo n: Corresponde al consumo en kWh medido por la distribuidora en el mes correspondiente, luego del registro en el programa PEC.

Consumo base: Corresponde al consumo en kWh, resultante del precitado análisis estadístico del historial de consumos de energía eléctrica.

Para los consumidores residenciales nuevos o los existentes que al momento de registrarse en el Programa PEC informen a la empresa distribuidora que utilizan sistemas eléctricos para: cocción eléctrica de inducción, calentamiento de agua sanitaria o ambos, se establece un periodo de tres meses durante los cuales el consumo incremental será igual al límite establecido anteriormente, es decir: 80 kWh-mes, 20 kWh-mes o 100 kWh-mes, respectivamente.

(7) Pliego Tarifario – SPEE – 2022, aprobado mediante Resolución Nro. ARCERNNR-003/2022 de 08 de marzo de 2022.

Finalizado el periodo de los tres meses la aplicación de esta tarifa se la realizará en base del procedimiento descrito anteriormente.

A efectos del presente análisis estadístico, la energía subsidiada (kWh) de los consumidores con tarifa residencial para el programa PEC se determina con los siguientes criterios:

1. Si el consumo incremental es mayor o igual que cero y menor o igual al límite establecido de acuerdo al equipamiento, la energía subsidiada es igual al consumo incremental.
2. Si la diferencia entre el consumo del mes n y el consumo base es un valor negativo, la energía subsidiada es cero.
3. Si el consumo incremental es mayor que el límite establecido, la energía subsidiada es igual al límite establecido de acuerdo al equipamiento.

4.15.2 Consumidores, energía facturada y subsidiada en programa PEC

En la tabla Nro. 143 se presenta la información de los consumidores del Programa PEC por empresa distribuidora.

■ **TABLA Nro. 143: Consumidores beneficiarios del programa PEC a diciembre de 2022 (1/2)**

Empresa	Consumidores con cocción eléctrica	Consumidores con calentamiento de agua	Consumidores con cocción eléctrica y calentamiento de agua	Total Consumidores Programa PEC
CNEL-Guayaquil	107.334	97	851	108.282
CNEL-Guayas Los Ríos	53.798	38	270	54.106
CNEL-Manabí	38.628	131	483	39.242
CNEL-Sto. Domingo	29.447	1.037	1.520	32.004
CNEL-EI Oro	28.116	47	529	28.692
CNEL-Milagro	22.114	10	76	22.200
CNEL-Los Ríos	22.152	-	12	22.164
CNEL-Sta. Elena	21.299	15	64	21.378
CNEL-Esmeraldas	17.847	2	21	17.870
CNEL-Sucumbios	9.898	6	124	10.028
CNEL-Bolívar	3.218	9	175	3.402
Total CNEL EP	353.851	1.392	4.125	359.368

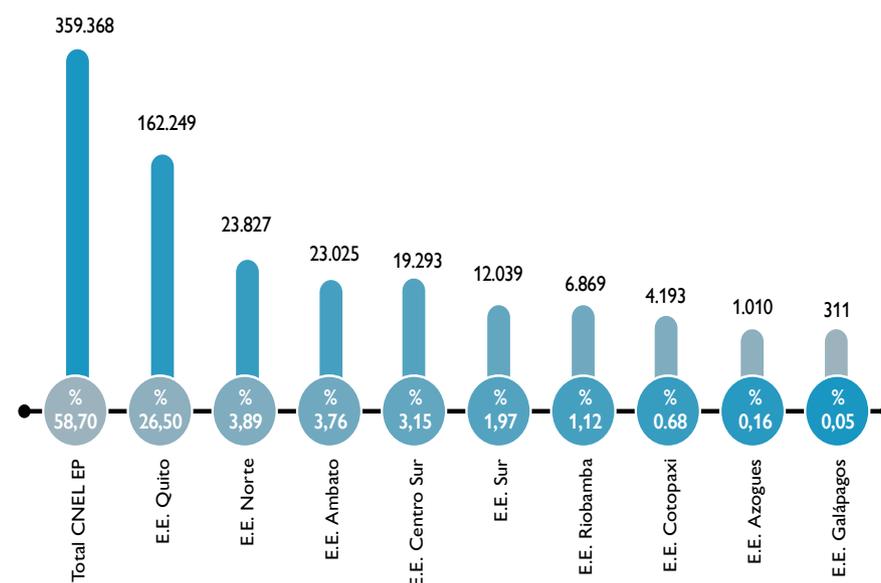
■ **TABLA Nro. 143: Consumidores beneficiarios del programa PEC a diciembre de 2022 (2/2)**

Empresa	Consumidores con cocción eléctrica	Consumidores con calentamiento de agua	Consumidores con cocción eléctrica y calentamiento de agua	Total Consumidores Programa PEC
E.E. Quito	71.168	15.088	75.993	162.249
E.E. Norte	21.092	541	2.194	23.827
E.E. Ambato	20.612	258	2.155	23.025
E.E. Centro Sur	15.385	1.430	2.478	19.293
E.E. Sur	10.398	366	1.275	12.039
E.E. Riobamba	3.274	46	3.549	6.869
E.E. Cotopaxi	3.428	78	687	4.193
E.E. Azogues	814	99	97	1.010
E.E. Galápagos	239	22	50	311
Total Empresas Eléctricas	146.410	17.928	88.478	252.816
Total general	500.261	19.320	92.603	612.184

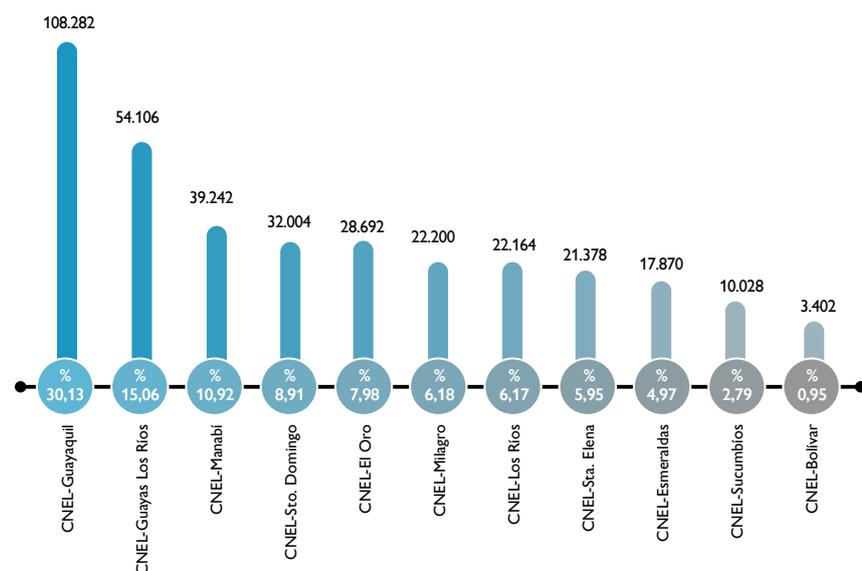
A diciembre de 2022, se contó con un total de 612.184 consumidores beneficiarios del programa PEC. La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil registró 108.282 consumidores con programa PEC, correspondiente al 17,69 % del total nacional.

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Quito contó con 162.249 consumidores, equivalente al 26,50 % del total de consumidores PEC a nivel nacional.

● **FIGURA Nro. 136: Consumidores PEC por empresa distribuidora a diciembre de 2022**



● **FIGURA Nro. 137:** Consumidores PEC de la CNEL EP a diciembre de 2022.....●



Es importante señalar también, que del total de consumidores beneficiarios del programa PEC, el 81,72 % fueron consumidores únicamente con cocina de inducción, el 3,16 % con ducha eléctrica y el 15,13 % con los dos equipamientos.

En la tabla Nro. 144 se presenta la información de los consumidores del Programa PEC en cuanto a energía facturada y subsidiada en el 2022.

■ **TABLA Nro. 144:** Energía facturada y subsidiada en programa PEC en los sistemas de distribución (1/2)●

Empresa	Consumidores	Energía Facturada (GWh)	Energía Subsidiada (GWh)
CNEL-Guayaquil	108.282	274,36	41,56
CNEL-Guayas Los Ríos	54.106	128,13	25,99
CNEL-Manabí	39.242	91,00	17,18
CNEL-EI Oro	28.692	56,31	11,33
CNEL-Sto. Domingo	32.004	55,88	12,16
CNEL-Milagro	22.200	45,34	9,65
CNEL-Sta. Elena	21.378	42,93	9,95
CNEL-Los Ríos	22.164	37,03	8,74
CNEL-Esmeraldas	17.870	34,70	6,90
CNEL-Sucumbios	10.028	21,47	4,13
CNEL-Bolívar	3.402	4,82	1,15
Total CNEL EP	359.368	791,98	148,76

■ **TABLA Nro. 144:** Energía facturada y subsidiada en programa PEC en los sistemas de distribución (2/2)●

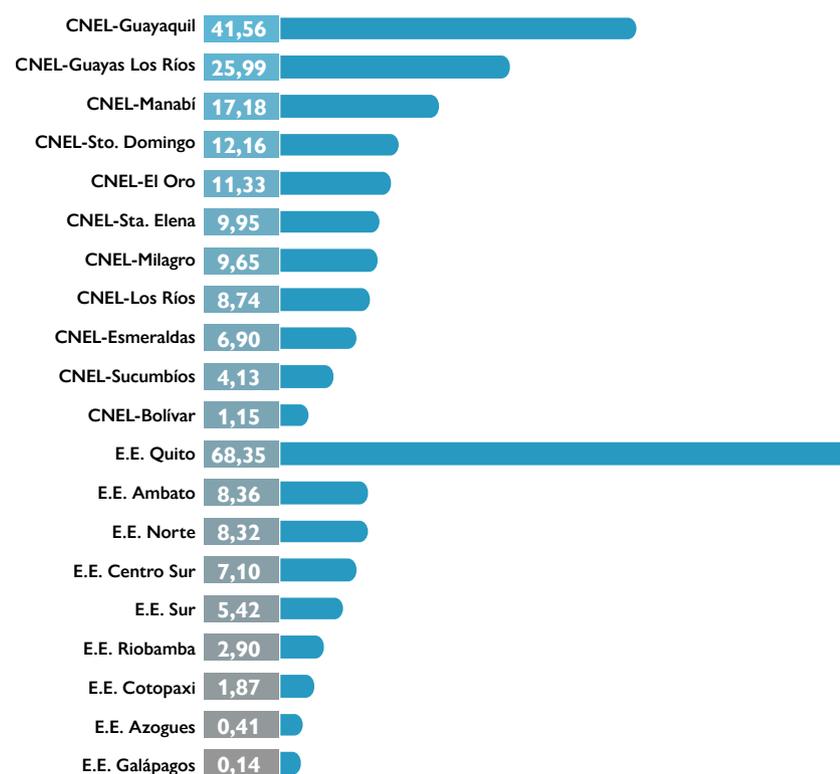
Empresa	Consumidores	Energía Facturada (GWh)	Energía Subsidiada (GWh)
E.E. Quito	162.249	335,51	68,35
E.E. Norte	23.827	39,35	8,32
E.E. Ambato	23.025	35,75	8,36
E.E. Centro Sur	19.293	34,40	7,10
E.E. Sur	12.039	20,41	5,42
E.E. Riobamba	6.869	12,51	2,90
E.E. Cotopaxi	4.193	6,74	1,87
E.E. Azogues	1.010	1,68	0,41
E.E. Galápagos	311	0,89	0,14
Total Empresas Eléctricas	252.816	487,24	102,88
Total general	612.184	1.279,22	251,64

El total de energía subsidiada por programa PEC, en 2022, fue 251,64 GWh.

La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil subsidió 41,56 GWh por programa PEC, equivalente al 16,52 % del total subsidiado.

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Quito subsidió 68,35 GWh, que representó el 27,16 % del total subsidiado por programa PEC

● **FIGURA Nro. 138:** Energía subsidiada por empresa (GWh).....●



En la tabla Nro. 145 se presenta, a nivel de provincia, la cantidad de consumidores, energía facturada y subsidiada para el programa PEC durante el 2022.

■ **TABLA Nro. 145:** Energía facturada y subsidiada en programa PEC

Provincia	Consumidores	Energía Facturada (GWh)	Energía Subsidiada (GWh)
Guayas	175.968	425,90	73,11
Pichincha	166.413	342,61	69,88
Manabí	47.347	105,55	20,37
Los Ríos	38.834	74,44	16,57
El Oro	25.625	50,97	10,13
Santo Domingo de los Tsáchilas	21.249	37,00	7,99
Esmeraldas	18.882	36,43	7,28
Santa Elena	15.622	31,44	7,11
Azuay	16.050	28,39	5,82
Imbabura	14.309	25,35	5,25
Tungurahua	16.132	24,87	5,82
Loja	9.207	15,68	4,11
Chimborazo	7.177	13,07	3,03
Sucumbíos	5.855	12,06	2,33
Orellana	4.247	9,52	1,82
Napo	4.541	6,95	1,69
Carchi	5.450	6,94	1,57
Cotopaxi	4.282	6,84	1,90
Cañar	3.086	5,66	1,23
Morona Santiago	2.859	4,84	1,13
Pastaza	2.810	4,80	1,05
Bolívar	3.335	4,74	1,13
Zamora Chinchipe	2.593	4,29	1,19
Galápagos	311	0,89	0,14
Total general	612.184	1.279,22	251,64

Con respecto a los consumidores con programa PEC, Guayas registró 175.968 y Pichincha 166.413 consumidores, juntas abarcan el 55,93 % de consumidores PEC a nivel nacional.

Por otro lado, Galápagos registró 311 consumidores, equivalente al 0,05 % del total de consumidores PEC a nivel nacional.

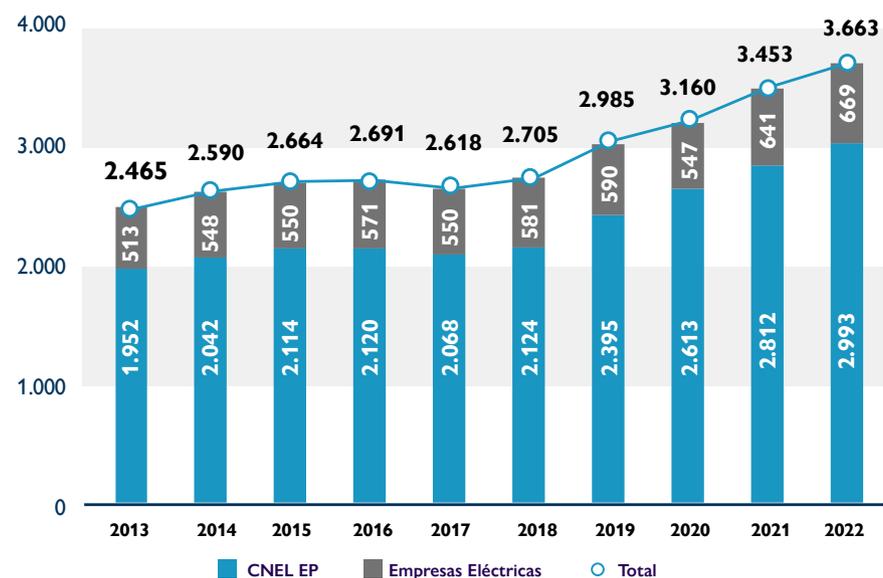
4.16 Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución

En la tabla Nro. 146 se presenta la evolución anual de los valores de pérdidas de energía en el periodo 2013-2022.

■ **TABLA Nro. 146:** Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2013-2022

Año	Disponible en el Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)
2013	19.537,75	2.465,26	1.641,35	823,91	12,62
2014	20.927,65	2.590,09	1.738,73	851,37	12,38
2015	21.995,11	2.664,37	1.801,78	862,59	12,11
2016	22.042,28	2.690,94	1.786,48	904,46	12,21
2017	22.788,39	2.618,13	1.664,54	953,59	11,49
2018	23.745,74	2.705,29	1.668,58	1.036,71	11,39
2019	24.881,01	2.985,31	1.737,67	1.247,65	12,00
2020	24.716,37	3.160,31	1.698,45	1.461,86	12,79
2021	26.450,78	3.452,87	1.726,35	1.726,52	13,05
2022	27.638,49	3.662,60	1.720,55	1.942,05	13,25

● **FIGURA Nro. 139:** Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2013-2022 (GWh)



Las pérdidas de energía de los sistemas de distribución en el 2022, fueron 3.662,60 GWh. Con respecto al 2013, existió un incremento de 1.197,34 GWh.

● **FIGURA Nro. 140:** Pérdidas porcentuales en distribución, periodo 2013-2022 (%).....●



Porcentualmente, en el 2022 las pérdidas fueron 13,25 %, lo que representó un incremento de 0,63 puntos porcentuales con relación al 2013 (12,62 %).

4.16.1 Comparativo de los valores de pérdidas de las empresas distribuidoras para el 2013 y 2022

Los valores de pérdidas que registraron cada una de las empresas distribuidoras en el 2013 y 2022 se presentan en la tabla Nro. 147.

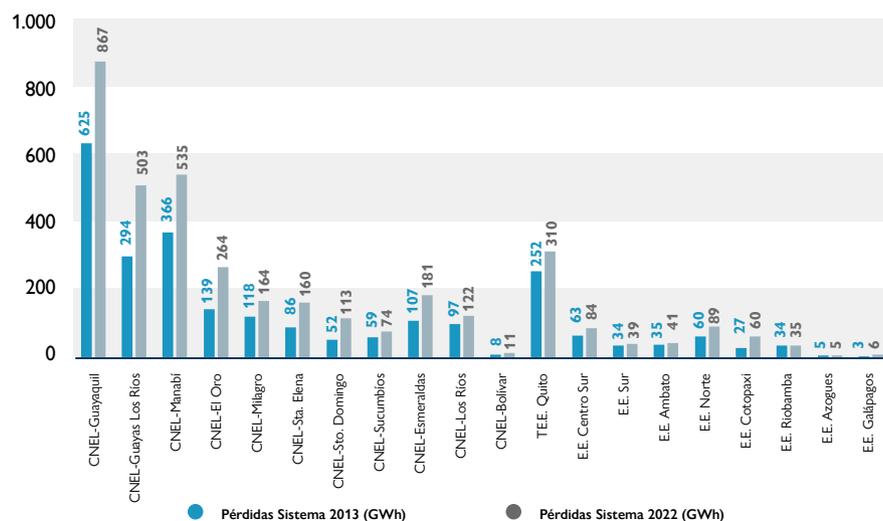


■ **TABLA Nro. 147:** Comparativo de pérdidas de energía eléctrica, 2013 vs. 2022●

Empresa	2013			2022			Variación Pérdidas Porcentuales
	Disponible en el Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Disponible en el Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	
CNEL-Guayaquil	5.150,22	625,37	12,14	5.871,20	866,91	14,77	2,62
CNEL-Guayas Los Ríos	1.708,56	294,13	17,22	3.105,99	502,75	16,19	(1,03)
CNEL-Manabí	1.497,58	366,16	24,45	2.134,45	535,17	25,07	0,62
CNEL-EI Oro	874,53	139,16	15,91	1.529,57	264,02	17,26	1,35
CNEL-Milagro	635,93	117,61	18,49	1.252,37	163,90	13,09	(5,41)
CNEL-Sta. Elena	517,75	86,39	16,69	955,77	160,03	16,74	0,06
CNEL-Sto. Domingo	494,97	51,84	10,47	887,34	112,85	12,72	2,25
CNEL-Sucumbíos	276,79	59,08	21,34	853,88	73,94	8,66	(12,68)
CNEL-Esmeraldas	491,93	107,21	21,79	686,62	180,71	26,32	4,52
CNEL-Los Ríos	368,70	97,13	26,34	533,29	121,62	22,81	(3,54)
CNEL-Bolívar	75,78	7,98	10,53	101,96	11,49	11,27	0,74
Total CNEL EP	12.092,74	1.952,07	16,14	17.912,45	2.993,40	16,71	0,57
E.E. Quito	4.154,14	251,74	6,06	4.598,65	310,07	6,74	0,68
E.E. Centro Sur	934,09	63,06	6,75	1.268,77	84,08	6,63	(0,12)
E.E. Sur	306,03	34,47	11,26	1.076,12	39,46	3,67	(7,60)
E.E. Ambato	567,61	35,18	6,20	761,84	41,21	5,41	(0,79)
E.E. Norte	534,48	59,66	11,16	734,60	88,97	12,11	0,95
E.E. Cotopaxi	476,43	27,48	5,77	665,08	59,64	8,97	3,20
E.E. Riobamba	329,49	33,75	10,24	462,27	34,82	7,53	(2,71)
E.E. Azogues	103,35	5,01	4,85	99,98	4,82	4,82	(0,02)
E.E. Galápagos	39,38	2,84	7,22	58,73	6,13	10,44	3,21
Total Empresas Eléctricas	7.445,01	513,19	6,89	9.726,05	669,20	6,88	(0,01)
Total general	19.537,75	2.465,26	12,62	27.638,49	3.662,60	13,25	0,63

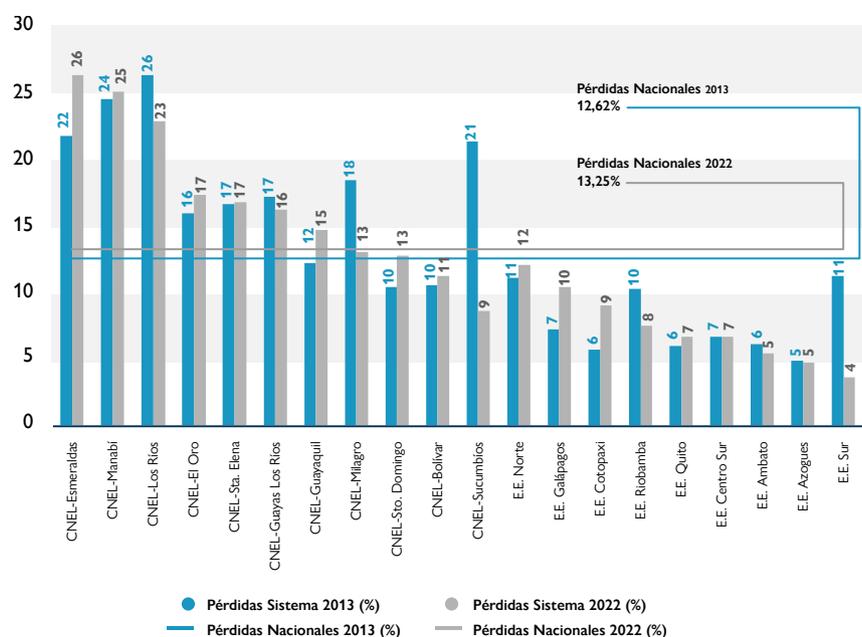
Para efectos del presente análisis comparativo, los valores de pérdidas presentados para la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil en el 2013, corresponden a los registrados en ese año por la Empresa Eléctrica de Guayaquil.

● **FIGURA Nro. 141: Comparativo de pérdidas (GWh)**
2013 vs. 2022



De la tabla Nro. 147 y de la figura Nro. 141 se puede apreciar que la Empresa Eléctrica Azogues disminuyó el valor de pérdidas de energía pasando de 5,01 GWh en el 2013, a 4,82 GWh en el 2022, es decir, se redujeron 0,19 GWh en pérdidas.

● **FIGURA Nro. 142: Comparativo de pérdidas (%)**
2013 vs. 2022



Con respecto a las pérdidas porcentuales, de la tabla Nro. 147 y de la figura Nro. 142 se puede apreciar que la CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos presentó la disminución más significativa en el porcentaje de pérdidas, puesto que en el 2013 estas fueron 21,34 %, y en el 2022 8,66%, evidenciando una disminución de 12,68 puntos porcentuales.

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Sur presentó la disminución más significativa en pérdidas porcentuales, pasando de 11,26 % en el 2013, a 3,67 % en el 2022, con una reducción de 7,60 puntos porcentuales.

La tabla Nro. 148 detalla las pérdidas de energía de cada empresa distribuidora en el 2022.

■ **TABLA Nro. 148: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022**

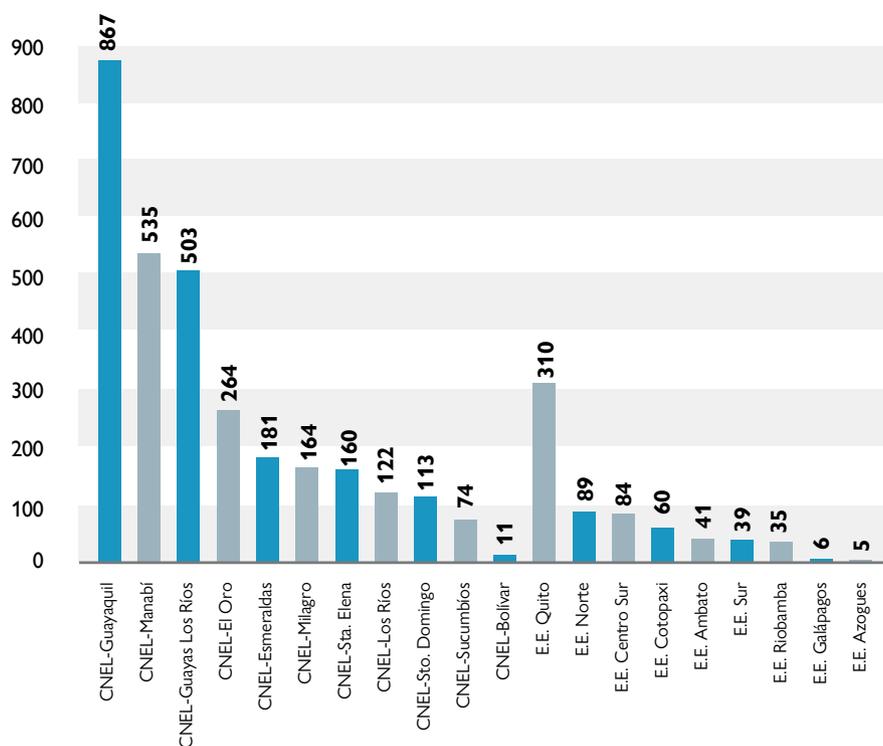
Empresa	Disponible en el Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)
CNEL-Guayaquil	5.871,20	866,91	358,33	508,58	14,77
CNEL-Guayas Los Ríos	3.105,99	502,75	212,11	290,64	16,19
CNEL-Manabí	2.134,45	535,17	183,80	351,37	25,07
CNEL-EI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

La energía disponible en el sistema de distribución fue 27.638,49 GWh, de esta cantidad 3.662,60 GWh corresponden a pérdidas del sistema, esto representó el 13,25 % de pérdidas a nivel nacional.

En la CNEL EP, las Unidades de Negocio que mayores pérdidas registraron fueron Guayaquil (866,91 GWh), Manabí (535,17 GWh) y Guayas Los Ríos (502,75 GWh). La Unidad de Negocio que menores pérdidas registró fue Bolívar (11,49 GWh).

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Quito fue la que mayores pérdidas en energía registró (310,07 GWh); mientras que la Azogues tuvo menores pérdidas (4,82 GWh).

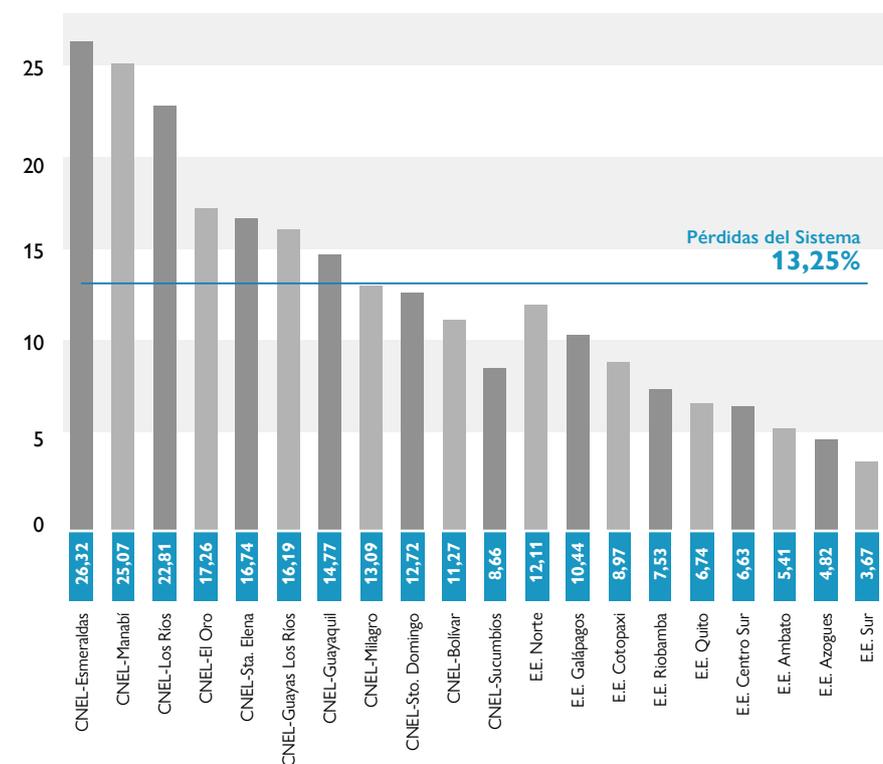
● FIGURA Nro. 143: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2022 (GWh).....●



Considerando las pérdidas en porcentaje, en la CNEL EP las Unidades de Negocio que mayores pérdidas registraron fueron Esmeraldas (26,32 %), Manabí (25,07 %) y Los Ríos (22,81 %): mientras que la Unidad de Negocio Sucumbios fue la que menor porcentaje de pérdidas registró (8,66 %).

Por parte de las empresas eléctricas, la E.E. Norte (12,11 %) y la E.E. Galápagos (10,44 %) son las que mayores pérdidas en porcentaje presentaron; en tanto que la E.E. Sur, fue la que tuvo el menor porcentaje de pérdidas (3,67 %).

● FIGURA Nro. 144: Pérdidas porcentuales de energía, 2022 (%).....●



4.17 Análisis del comportamiento de la demanda de energía eléctrica del sector residencial

En esta sección se incluye un análisis estadístico inferencial del comportamiento del consumo eléctrico por región del grupo de consumo residencial, para lo cual se relacionará el consumo de energía eléctrica afectado por la pandemia del COVID-19 (consumo medido reportado en el SISDAT) versus el consumo que se hubiese esperado sin pandemia (consumo proyectado).

4.17.1 Metodología

El consumo esperado se basa en una proyección realizada con datos de energía facturada desde el 2014 hasta el mes de febrero de 2020, el periodo de pandemia se considera a partir de marzo de 2020 hasta la actualidad. Para la determinación del consumo proyectado se evaluaron dos métodos: ARIMA (Modelo autorregresivo integrado de media móvil) y RNN (Redes Neuronales Recurrentes).

➤ **ARIMA:** Este modelo se compone de tres partes fundamentales: AR (Autorregresivo), I (Integrado) y MA (Medias móviles), estas partes hacen referencia a distintos componentes que se encuentran en una serie temporal y que son objeto de estudio para su ajuste y proyección.

- **RNN:** En este modelo se construye una red neuronal con diferentes tipos de neuronas, arquitecturas y parámetros de entrenamiento.

Para la comparación de los métodos se separaron los datos desde enero de 2014 a febrero de 2020 en dos conjuntos de datos. Uno de entrenamiento y otro de validación, usando el RMES (Error Cuadrático Medio) se asignó una calificación a cada modelo.

Durante las pruebas realizadas con el método RNN no se logró encontrar una arquitectura que modele apropiadamente los datos disponibles en algunos casos. Cabe recalcar que estos tienen periodicidad mensual; así, con más información y una arquitectura mejor optimizada, se espera obtener mejores resultados en el futuro. De esta manera, para mantener uniformidad en el análisis presentado, se optó por el método ARIMA, que obtuvo un mejor desempeño.

Finalmente, para la implementación del método y la obtención de resultados se usó una combinación de Python y R que permitió el tratamiento de los datos y las proyecciones requeridas.

4.17.2 Datos

En el 2020, durante los primeros meses de confinamiento, se optó por realizar estimaciones del consumo de los usuarios residenciales. De esta manera, para estos periodos no se disponen de lecturas en campo, las mismas se obtuvieron luego de algunos meses y no de manera simultánea en todas las distribuidoras. Una vez que se retomaron las lecturas en campo se realizaron ajustes en la facturación, para compensar la sobrefacturación o subfacturación según sea el caso.

Para el análisis se definen los siguientes términos:

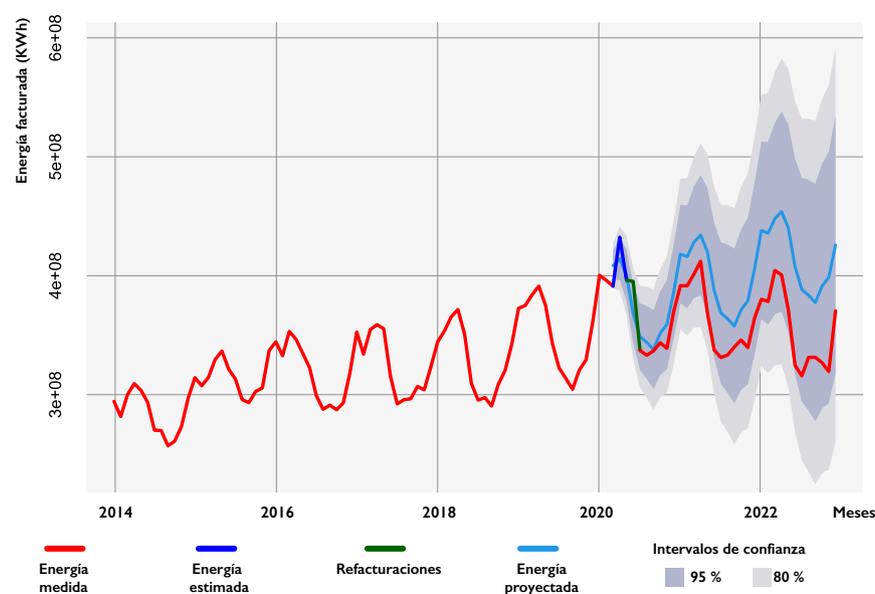
- **Energía medida:** Energía reportada como resultado de la medición de campo.
- **Energía estimada:** Energía esperada con base a la información disponible del usuario.
- **Refacturaciones:** Ajustes efectuados a la energía estimada de los usuarios, una vez se retomaron las mediciones en campo.
- **Energía proyectada:** Energía estimada a partir de la aplicación del método seleccionado.

El periodo de energía estimada comprende marzo - mayo 2020, el periodo de refacturaciones junio - agosto 2020. Los periodos restantes se definen como energía medida. La proyección se realizó para el periodo marzo - diciembre 2020.

4.17.3 Resultados

En la figura Nro. 145 se muestra el consumo de energía del grupo de consumo residencial de todo el país; en la misma se puede apreciar una tendencia de crecimiento sostenido durante todo el periodo que se ve afectada con el inicio de la pandemia en el 2020. Así, en el periodo marzo – mayo 2020, se aprecia un incremento (pico en color azul) en el consumo de energía; y que, aunque fue un consumo estimado, es coherente con el hecho de que en estos meses se produjo el confinamiento debido a la pandemia.

● FIGURA Nro. 145: Energía proyectada versus energía medida ●



Por otro lado, en el periodo junio – agosto 2020 (color verde de la gráfica), periodo en el que se retomaron las mediciones en campo, a nivel nacional, las refacturaciones permitieron ajustar el consumo de los usuarios residenciales; y, a partir de septiembre 2020 se considera que el consumo de energía es el real debido a que se normalizaron las mediciones en campo (energía medida – color rojo).

Respecto a la energía proyectada (color celeste de la gráfica), que trata de mostrar la energía que se hubiese consumido sin pandemia, se observa que únicamente en el periodo marzo – mayo 2020, el valor proyectado es menor que la energía estimada (energía facturada). Por otro lado, en el periodo junio – agosto 2020 (periodo de refacturaciones), la energía proyectada casi coincide con el valor de la energía medida; y, a partir de agosto de 2020, aunque la energía medida se encuentra dentro del intervalo de confianza del 95%, este es significativamente menor que la energía proyectada.

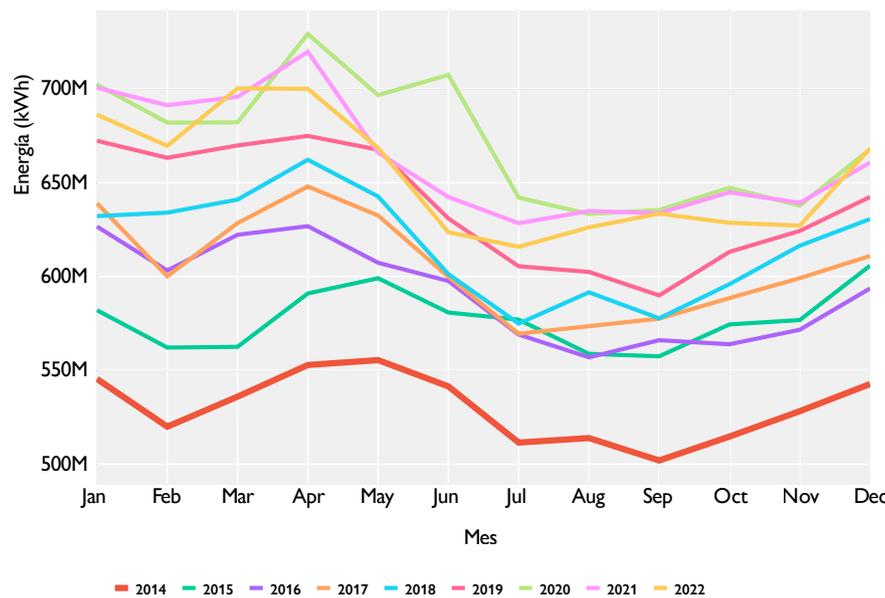
Es importante apreciar, que en el 2022 la energía medida del sector residencial adquiere una tendencia decreciente.

Por otra parte, notemos que el sector residencial, salvo la región Sierra, presenta comportamientos cíclicos de mayor y menor consumo relacionado al factor climático que influye en el consumo energético de los hogares por el uso del aire acondicionado.

Esta mayor incidencia del consumo debido al clima se puede apreciar de mejor manera en la figura Nro. 146.

En ella se evidencia una relación directa entre el incremento de la temperatura en la región costa y oriente y el consumo residencial del país, durante los meses más calurosos del año; y, de igual manera, una relación entre la disminución del consumo y la disminución de las temperaturas.

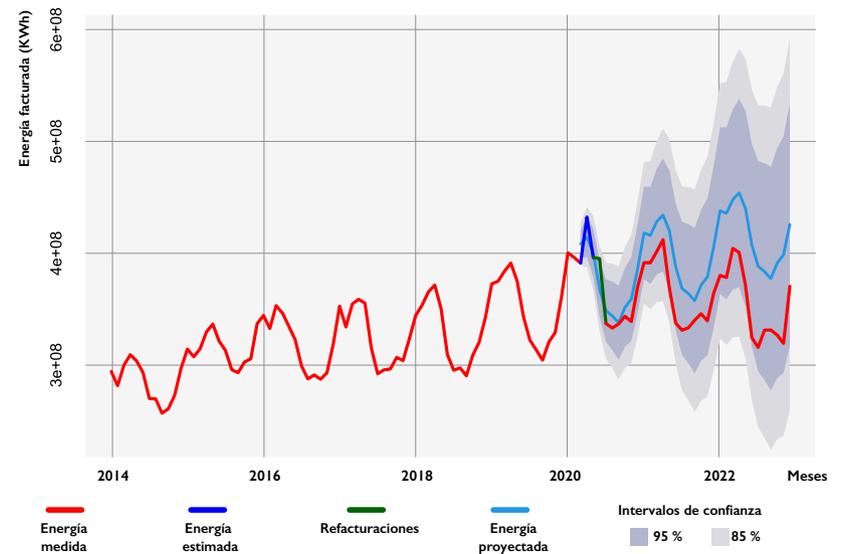
● FIGURA Nro. 146: Consumo residencial anual



Para una mejor apreciación de lo mencionado anteriormente, en la figura Nro. 147 se encuentra el análisis del consumo de energía de la región Costa. En esta se mantiene el mismo comportamiento del país en general, es decir, el consumo se estancó respecto a su tasa de crecimiento existente, aunque manteniendo sus ciclos de comportamiento.

Finalmente, cabe notar que, para los últimos años, el consumo incluso presenta una tendencia a la baja lo que evidencia una fuerte afectación de la pandemia a este sector geográfico aunque al mantenerse dentro del intervalo de confianza del 95% está dentro del margen esperado por el modelo.

● FIGURA Nro. 147: Energía proyectada versus energía medida en la región costa

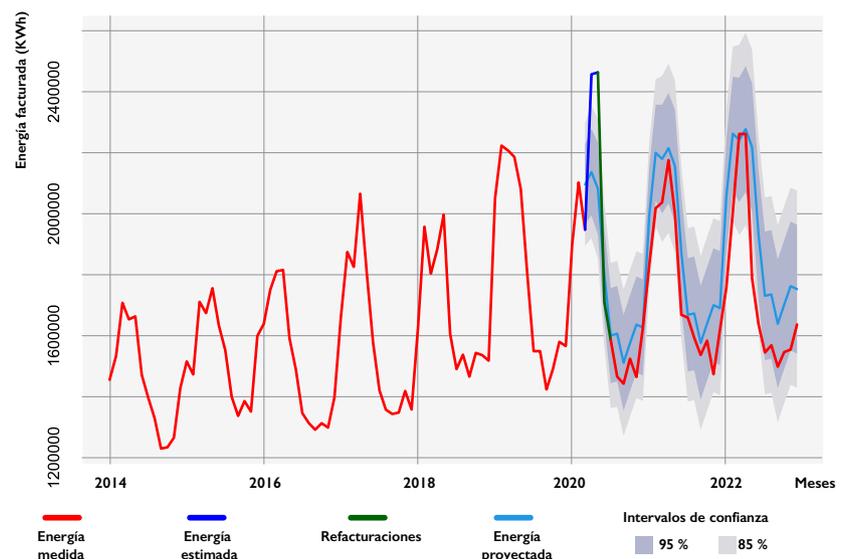


Un caso similar al de la región Costa se encuentra en la región Insular comprendida únicamente por la provincia de Galápagos. En la figura Nro. 148 se puede apreciar que el comportamiento de esta región no dista mucho de lo esperado. Para este caso en particular, recordemos que por su ubicación geográfica las islas fueron confinadas completamente lo que disminuyó su afectación por la pandemia.

En particular, la región Insular nos permite realizar una breve validación de la metodología seleccionada.

Por la situación descrita anteriormente y dada la proximidad del valor estimado con el valor medido, obtenemos un indicador adicional sobre la confiabilidad del método en el supuesto de una ausencia de la pandemia, lo cual es el objetivo de este análisis.

● FIGURA Nro. 148: Energía proyectada versus energía medida en la región insular

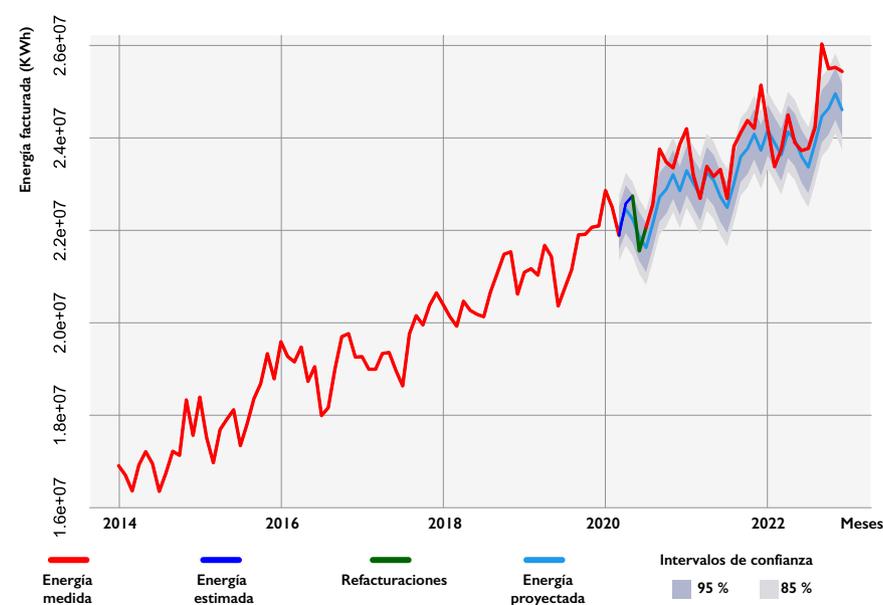


En la figura Nro. 149 se encuentra el análisis del consumo de energía de la región amazónica del país. En este caso se evidencia un crecimiento sostenido de la demanda siguiendo la tendencia previa e incluso con breves ciclos de incremento en la demanda.

Esto marca una diferencia clave respecto a las regiones restantes; aunque debido a la estocasticidad del proceso y los factores externos que pudieran haber afectado a la región se requeriría un análisis más minucioso de este caso para obtener mejores conclusiones.

En efecto, notemos que la estimación realizada dista del valor reportado en algunos casos saliendo del intervalo de confianza del 80% mientras que en otros aproxima bastante bien al valor esperado.

● FIGURA Nro. 149: Energía proyectada versus energía medida en la región amazónica.....●

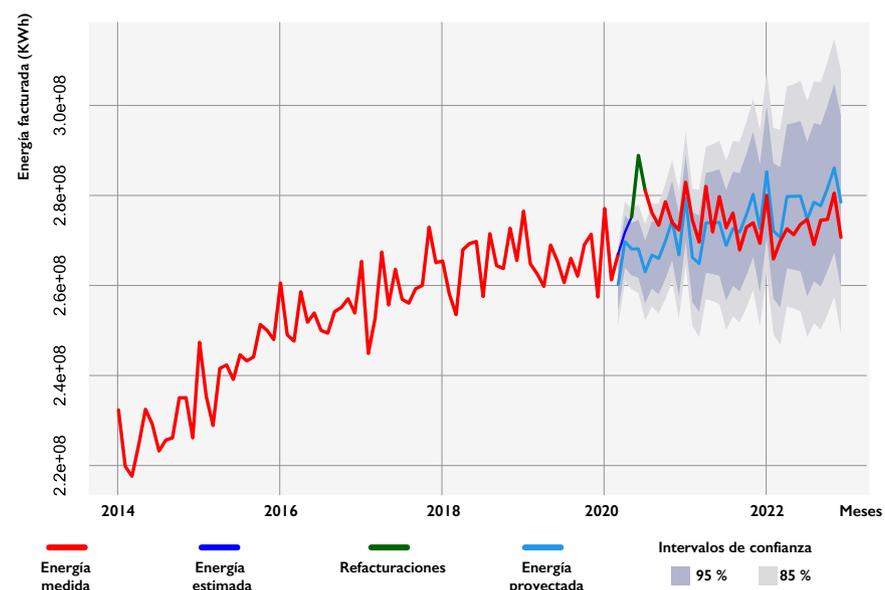


Finalmente, en la figura Nro. 150 se presenta la facturación de la región sierra. En este caso, la misma no presenta los ciclos de consumo presentes en las regiones costa e insular pues, en general, no se utilizan métodos de calentamiento en las viviendas durante los meses de invierno.

Por otro lado, respecto al consumo medido, este es similar al consumo proyectado para el 2021, pero presenta una disminución significativa para

el 2022; por lo que quizá existen otros factores, además de la pandemia, que están influyendo en el comportamiento del consumo de energía de esta región.

● FIGURA Nro. 150: Proyección de facturación de energía versus consumo medido en la región sierra.....●



4.17.4 Conclusiones

En esta sección se presentó un breve análisis y comparativa entre los valores de la energía proyectada según el método ARIMA, suponiendo un escenario con ausencia de la pandemia, y los valores de la energía medida por las empresas distribuidoras durante los periodos estudiados. Con esto se identificaron diferencias significativas entre los comportamientos de algunas de las regiones del país.

Mientras las regiones insular y oriente tuvieron una baja afectación de la demanda, las regiones costa y sierra tuvieron un cambio de comportamiento significativo. Por otro lado, en la costa la afectación se mantiene y aún se presenta una tasa de crecimiento negativa respecto a años pasados, mientras que en la región sierra se evidencia una “recuperación” parcial respecto al consumo de energía antes de la pandemia.

CAPÍTULO

Interconexiones del sector **eléctrico** ecuatoriano

5 Interconexiones

Ecuador dispone de varias interconexiones para el intercambio de energía, con Colombia por medio de dos líneas de doble circuito Jamondino - Pomasqui 230 kV y de una línea de simple circuito Tulcán - Panamericana 138 kV; y, con Perú se interconecta a través de la línea de doble circuito Machala - Zorritos 230 kV.

El CENACE es el operador técnico del Sistema Nacional Interconectado (SNI) y también es responsable de la coordinación con los operadores de los países antes mencionados.

5.1 Exportación de energía eléctrica

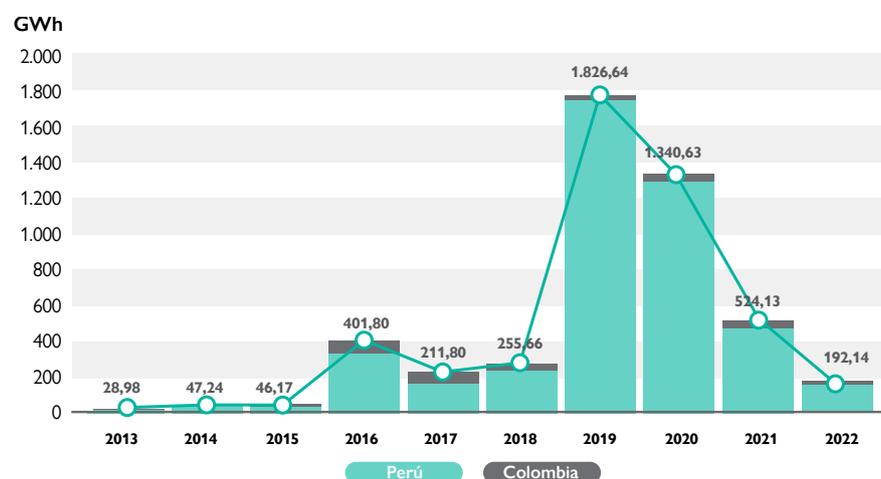
En la tabla Nro. 149 se presenta la energía exportada hacia Colombia y Perú, durante el periodo 2013-2022. En el 2013 se exportaron 28,98 GWh y en el 2022 192,14 GWh, el incremento fue 163,16 GWh.

■ **TABLA Nro. 149: Energía exportada por tipo de cliente (GWh)**

Exportación	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	28,50	46,86	45,33	378,52	194,53
Perú	0,48	0,38	0,85	23,28	17,27
Total general	28,98	47,24	46,17	401,80	211,80

Exportación	2018	2019	2020	2021	2022
Colombia	233,53	1.765,22	1.301,96	479,81	159,62
Perú	22,13	61,42	38,66	44,32	32,52
Total general	255,66	1.826,64	1.340,63	524,13	192,14

● **FIGURA Nro. 151: Energía exportada periodo 2013-2022**



En la tabla Nro. 150 se presentan los valores económicos por la energía exportada hacia Colombia y Perú durante el periodo 2013-2022. En el 2013 el monto alcanzó 1,16 MUSD y en el 2022 6,07 MUSD, el incremento fue 4,91 MUSD.

■ **TABLA Nro. 150: Valor de la energía exportada (MUSD)**

Interconexión	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	1,11	1,95	2,57	37,36	3,13
Perú	0,05	0,04	0,10	0,35	0,22
Total general	1,16	1,99	2,68	37,72	3,35

Interconexión	2018	2019	2020	2021	2022
Colombia	5,86	67,75	55,23	14,88	4,93
Perú	0,36	0,66	0,44	0,81	1,14
Total general	6,22	68,41	55,67	15,69	6,07

En la tabla Nro. 151 se presentan los precios medios de la energía exportada en el periodo 2013-2022, para el 2022 fue 4,01 USD ¢/kWh, Colombia con 3,09 USD ¢/kWh y Perú 3,51 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 151: Precio medio de la energía exportada (USD ¢/kWh)**

Interconexión	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	3,90	4,16	5,68	9,87	1,61
Perú	10,51	11,04	12,04	1,52	1,30
Ponderado	4,01	4,21	5,79	9,39	1,58

Interconexión	2018	2019	2020	2021	2022
Colombia	2,51	3,84	4,24	3,10	3,09
Perú	1,62	1,07	1,14	1,83	3,51
Ponderado	2,43	3,75	4,15	2,99	3,16

La exportación de energía durante el 2022 registró un total de 192,14 GWh, de los cuales 159,62 GWh, 83,07 % fueron transferidos a Colombia; y, 32,52 GWh, 16,93 % a Perú.

El valor total de la energía exportada fue 6,07 MUSD. De esto 4,93 MUSD, 81,21 % corresponden a lo exportado hacia Colombia y 1,14 MUSD, 18,79 % hacia Perú.

Los precios medios calculados son el resultado de transacciones de oportunidad, los cuales no tienen todos los componentes que se contemplan en el precio medio de venta para consumidores regulados.

■ **TABLA Nro. 152: Energía exportada**

Interconexión	Mes	Energía Exportada (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	Ene	10.467,11	299.349,97	2,86
	Feb	1.162,21	152.188,28	13,09
	Mar	62.791,52	2.107.514,28	3,36
	Abr	31.313,88	876.781,35	2,80
	May	12.559,63	240.953,83	1,92
	Jun	1.391,88	46.162,53	3,32
	Jul	3.016,85	102.889,24	3,41
	Ago	11.528,36	310.983,47	2,70
	Sep	24.839,70	679.342,66	2,73
	Oct	409,70	87.343,67	21,32
	Nov	77,35	10.378,64	13,42
	Dic	58,47	17.817,80	30,47
Total Colombia		159.616,66	4.931.705,73	3,09
Perú	Ene	78,10	8.806,91	11,28
	Feb	78,61	8.860,80	11,27
	Mar	79,03	8.923,45	11,29
	Abr	4.737,62	139.380,98	2,94
	May	9.895,28	295.173,43	2,98
	Jun	10.628,84	349.662,81	3,29
	Jul	4.995,53	198.166,91	3,97
	Ago	1.698,76	95.839,10	5,64
	Sep	78,21	8.504,38	10,87
	Oct	81,55	8.882,27	10,89
	Nov	83,13	9.672,30	11,64
	Dic	86,26	9.299,37	10,78
Total Perú		32.520,93	1.141.172,70	3,51
Total General		192.137,59	6.072.878,44	3,16

Lo exportado a través del SNT representó 190,80 GWh, de los cuales 159,15 GWh, 83,42 % fueron exportados a Colombia; y, 31,64 GWh, 16,58 % a Perú.

El valor exportado a través de líneas de transmisión representó 5,92 MUSD; 4,88 MUSD, 82,41 % corresponden a lo exportado hacia Colombia; y, 1,04 MUSD, 17,59 % hacia Perú.

El precio medio de exportación de energía a través de líneas de transmisión se situó en 3,10 USD ¢/kWh; para Colombia se exportó a 3,06 USD ¢/kWh, y para Perú a 3,29 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 153: Energía exportada a través del SNT**

Interconexión	Mes	Energía Exportada SNT (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	Ene	10.429,96	296.221,06	2,84
	Feb	1.129,22	148.362,99	13,14
	Mar	62.755,26	2.103.983,93	3,35
	Abr	31.278,41	873.279,40	2,79
	May	12.523,05	237.401,04	1,90
	Jun	1.363,81	43.213,46	3,17
	Jul	2.982,27	99.479,83	3,34
	Ago	11.493,11	307.526,70	2,68
	Sep	24.793,15	675.012,10	2,72
	Oct	361,15	82.909,01	22,96
	Nov	30,44	6.030,20	19,81
	Dic	11,39	4.125,39	36,22
Total Colombia		159.151,22	4.877.545,12	3,06
Perú	Ene	-	-	-
	Feb	-	-	-
	Mar	-	-	-
	Abr	4.658,13	130.397,36	2,80
	May	9.837,25	288.156,85	2,93
	Jun	10.608,75	346.370,50	3,26
	Jul	4.917,98	189.230,89	3,85
	Ago	1.619,07	87.145,19	5,38
	Sep	-	-	-
	Oct	-	-	-
	Nov	-	-	-
	Dic	-	-	-
Total Perú		31.641,19	1.041.300,78	3,29
Total general		190.792,42	5.918.845,90	3,10

La exportación a través de redes de distribución representó 1,35 GWh, de los cuales 0,47 GWh, 34,60 % fueron exportados por la Unidad de Negocio Sucumbíos de CNEL EP y la E.E. Norte a Colombia; y, 0,88 GWh, 65,40 % por la E. E. Sur a Perú.

El valor exportado a través de redes de distribución representó 0,15 MUSD, de los cuales 0,05 MUSD, 35,16 % fueron exportados por la Unidad de Negocio Sucumbíos de la CNEL EP y la E.E. Norte a Colombia; y, 0,10 MUSD, 64,84 % por la E. E. Sur a Perú.

El precio medio de lo exportado a través de redes de distribución se situó en 11,45 USD ¢/kWh; para Colombia se exportó a 11,64 USD ¢/kWh, y para Perú a 11,35 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 154:** Energía exportada a través de redes de distribución (1/2)

Interconexión	Vendedor	Mes	Energía Exportada Sistemas de Distribución (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	E.E. Norte	Ene	3,60	346,82	9,63
		Feb	3,00	304,22	10,13
		Mar	3,80	361,02	9,49
		Abr	3,40	332,62	9,77
		May	3,30	325,52	9,86
		Jun	0,30	112,38	37,34
		Jul	2,40	259,25	10,80
		Ago	2,90	294,75	10,16
		Sep	3,30	323,29	9,80
		Oct	3,80	325,33	8,55
		Nov	3,50	303,96	8,68
		Dic	3,40	301,65	8,87
	CNEL-Sucumbíos	Ene	33,55	2.782,09	8,29
		Feb	29,99	3.521,07	11,74
		Mar	32,45	3.169,33	9,77
		Abr	32,07	3.169,33	9,88
		May	33,27	3.227,27	9,70
		Jun	27,77	2.836,69	10,21
		Jul	32,19	3.150,16	9,79
		Ago	32,35	3.162,02	9,77
		Sep	43,25	4.007,27	9,27
		Oct	44,75	4.109,33	9,18
		Nov	43,40	4.044,48	9,32
		Dic	43,68	13.390,76	30,66
Total Colombia			465,43	54.160,61	11,64

■ **TABLA Nro. 154:** Energía exportada a través de redes de distribución (2/2)

Interconexión	Vendedor	Mes	Energía Exportada Sistemas de Distribución (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Perú	E.E. Sur	Ene	78,10	8.806,91	11,28
		Feb	78,61	8.860,80	11,27
		Mar	79,03	8.923,45	11,29
		Abr	79,49	8.983,62	11,30
		May	58,03	7.016,58	12,09
		Jun	20,09	3.292,31	16,39
		Jul	77,55	8.936,02	11,52
		Ago	79,69	8.693,91	10,91
		Sep	78,21	8.504,38	10,87
		Oct	81,55	8.882,27	10,89
		Nov	83,13	9.672,30	11,64
		Dic	86,26	9.299,37	10,78
Total Perú			879,74	99.871,93	11,35
Total general			1.345,17	154.032,54	11,45

5.2 Importación de energía eléctrica

En la tabla Nro. 155 y figura Nro. 152 se presenta la energía importada desde Colombia y Perú durante el periodo 2013-2022.

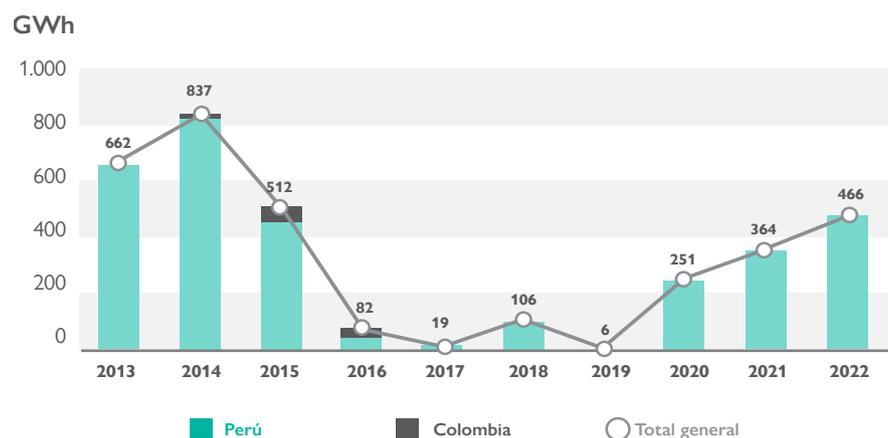
Se evidencia una reducción en la importación de energía debido al inicio de operación de varios proyectos de generación renovables. La energía importada en el 2013 fue 662,34 GWh y en el 2022 fue 465,83 GWh.

■ **TABLA Nro. 155:** Energía importada a través del SNT (GWh)

Importación	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	662,34	824,02	457,24	43,92	18,52
Perú	-	12,72	54,57	37,75	-
Total general	662,34	836,74	511,81	81,66	18,52

Importación	2018	2019	2020	2021	2022
Colombia	106,07	5,83	250,79	363,80	465,30
Perú	-	-	-	-	0,53
Total general	106,07	5,83	250,79	363,80	465,83

● **FIGURA Nro. 152: Energía importada periodo 2013-2022**



En la tabla Nro. 156 se presentan los valores económicos por la energía importada desde Colombia y Perú durante el periodo 2013-2022, que para el 2013 fue 78,06 MUSD y para el 2022, 27,72 MUSD, la disminución fue de 50,35 GWh 64,50 %.

■ **TABLA Nro. 156: Valor de la energía importada (MUSD)**

Interconexión	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	78,06	96,16	47,98	6,07	0,88
Perú	-	0,55	3,13	2,20	-
Total general	78,06	96,71	51,11	8,27	0,88
Interconexión	2018	2019	2020	2021	2022
Colombia	4,63	0,28	12,67	9,28	27,69
Perú	-	-	-	-	0,03
Total general	4,63	0,28	12,67	9,28	27,72

En la tabla Nro. 157 se presentan los precios medios de la energía importada, para el 2022 fue 5,95 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 157: Precio medio de la energía importada (USD ¢/kWh)**

Interconexión	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	11,79	11,67	10,49	13,82	4,75
Perú	-	4,32	5,74	5,84	-
Ponderado	11,79	11,56	9,99	10,13	4,75
Interconexión	2018	2019	2020	2021	2022
Colombia	4,37	4,80	5,05	2,55	5,95
Perú	-	-	-	-	5,02
Ponderado	4,37	4,80	5,05	2,55	5,95

En el 2022 las importaciones de energía se efectuaron con Colombia, se registraron un total de 465,83 GWh, el valor total de la energía importada fue 27,72 MUSD, el precio medio ponderado de la energía importada fue 5,95 USD ¢/kWh.

Con respecto a la energía total generada a nivel nacional (33.008,30 GWh) la importación representó 1,41 %.

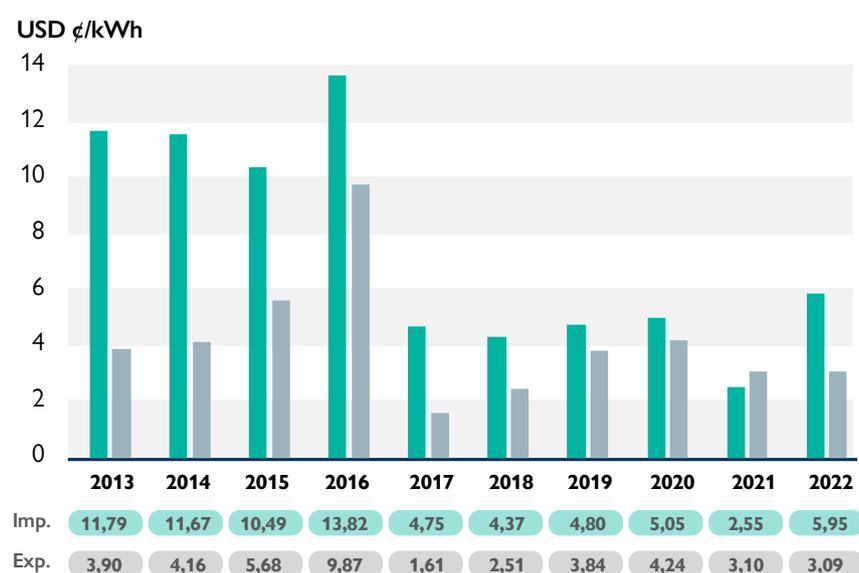
■ **TABLA Nro. 158: Energía importada**

Empresa	Mes	Energía Importada (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	Ene	11.827,79	670.211,60	5,67
	Feb	8.434,30	600.341,58	7,12
	Mar	532,88	25.990,95	4,88
	Abr	3.691,02	84.926,20	2,30
	May	1.673,66	28.960,06	1,73
	Jun	936,48	15.030,46	1,60
	Jul	5.896,21	132.853,02	2,25
	Ago	3.619,01	159.633,83	4,41
	Sep	36.307,57	2.349.454,26	6,47
	Oct	79.073,12	5.246.529,41	6,64
	Nov	132.295,88	4.933.927,86	3,73
	Dic	181.011,24	13.441.069,50	7,43
Total Colombia		465.299,16	27.688.928,73	5,95
Perú	Ene	-	-	-
	Feb	-	-	-
	Mar	-	-	-
	Abr	-	-	-
	May	-	-	-
	Jun	-	-	-
	Jul	-	-	-
	Ago	-	-	-
	Sep	-	-	-
	Oct	-	-	-
	Nov	-	-	-
	Dic	527,74	26.515,82	5,02
Total Perú		527,74	26.515,82	5,02
Total General		465.826,90	27.715.444,54	5,95

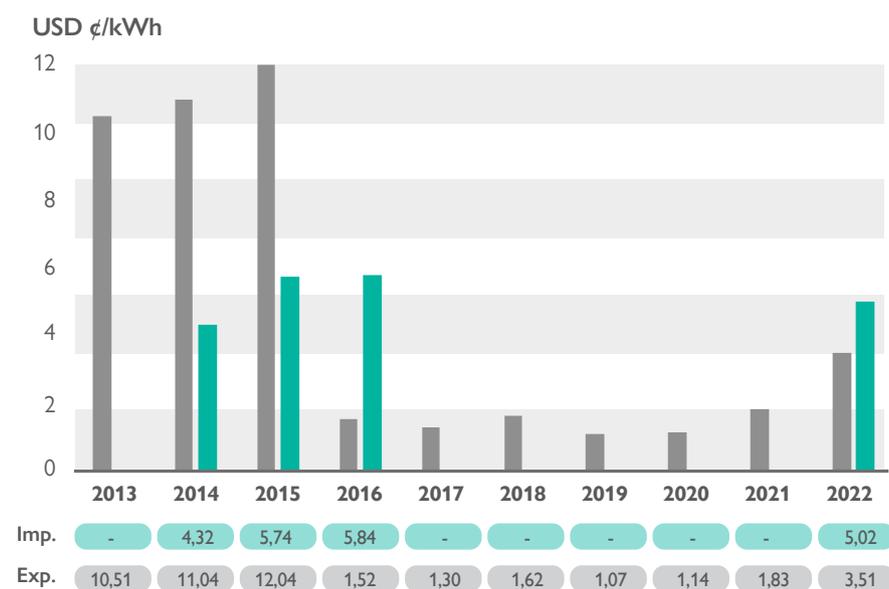
5.3 Comparativo del precio medio de transacciones internacionales en el SNT

En las figuras Nros. 153 y 154 se presentan los precios medios de importación y exportación de energía eléctrica resultado de las transacciones con Colombia y Perú, se evidencia que para el 2022 el precio de importación es superior al de exportación.

● FIGURA Nro. 153: Comparativo del precio medio de transacciones con Colombia



● FIGURA Nro. 154: Comparativo del precio medio de transacciones con Perú

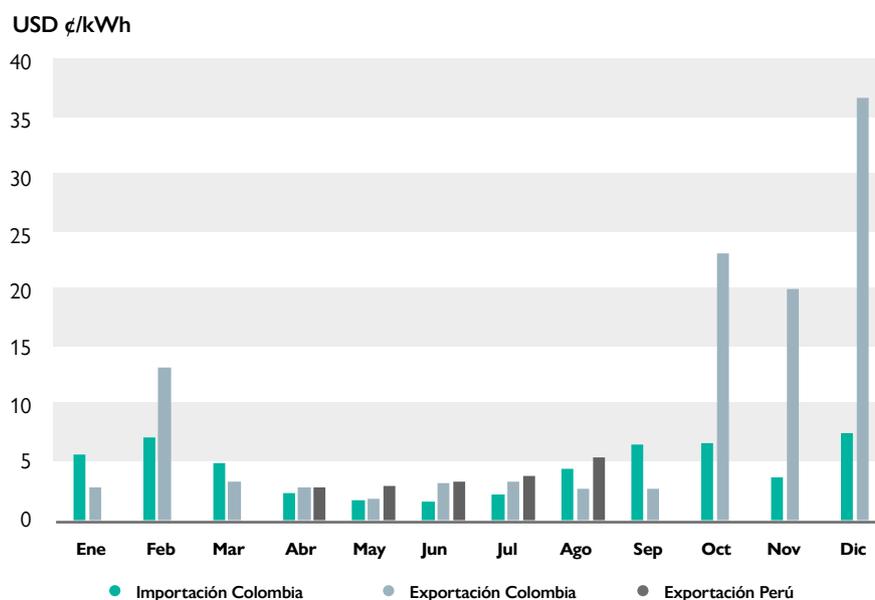


En la tabla Nro. 159 y figura Nro. 155, se presentan los precios medios de importación y exportación de energía eléctrica desagregados por mes.

■ TABLA Nro. 159: Comparativo precio medio SNT (USD ¢/kWh)

Mes	Importación		Exportación	
	Colombia	Perú	Colombia	Perú
Ene	5,67	-	2,84	-
Feb	7,12	-	13,14	-
Mar	4,88	-	3,35	-
Abr	2,30	-	2,79	2,80
May	1,73	-	1,90	2,93
Jun	1,60	-	3,17	3,26
Jul	2,25	-	3,34	3,85
Ago	4,41	-	2,68	5,38
Sep	6,47	-	2,72	-
Oct	6,64	-	22,96	-
Nov	3,73	-	19,81	-
Dic	7,43	5,02	36,22	-
Ponderado	5,95	5,02	3,06	3,29

● FIGURA Nro. 155: Comparativo precio medio SNT



CAPÍTULO

Mapa normativo e institucionalidad **del sector eléctrico**

6

6 Mapa normativo e institucionalidad del sector eléctrico

El Mapa Normativo del Sector Eléctrico (MNSE) se creó en el año 2021 con el propósito de conceptualizar de una forma global y simplificada el marco legal y el regulatorio del sector eléctrico ecuatoriano, a fin de mostrar a los participantes del sector eléctrico, instituciones, empresas privadas, inversionistas, gremios, academia y a la ciudadanía en general, la estructura del sector eléctrico y la normativa vigente.

El mapa normativo es una herramienta de difusión y consulta que contiene el régimen legal y la estructura del sector eléctrico ecuatoriano. Este último está conformado por una estructura institucional y una empresarial. Por otra parte, el régimen legal del sector eléctrico ecuatoriano está compuesto por la Constitución de la República, Decisiones de la Comunidad Andina, las Leyes y sus Reglamentos Generales, y el Marco Regulatorio.

El Marco Regulatorio está dividido en 10 categorías que abarcan 35 regulaciones y 9 resoluciones (las más relevantes) vigentes en todos los ámbitos de la cadena productiva de energía eléctrica.

En esta actualización, la 3.0.0, se incluye las nuevas regulaciones aprobadas en sesión de Directorio de la ARCERNNR del 06 de enero de 2023 y ha excluido a aquellas que fueron derogadas en la referida fecha. Los temas abarcados en esta emisión y reforma regulatoria son: Generación eléctrica a partir de residuos o desechos sólidos no peligrosos municipales; Calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica; Planificación operativa, despacho y operación del sistema eléctrico de potencia; y Régimen de las transacciones comerciales en el sector eléctrico ecuatoriano.

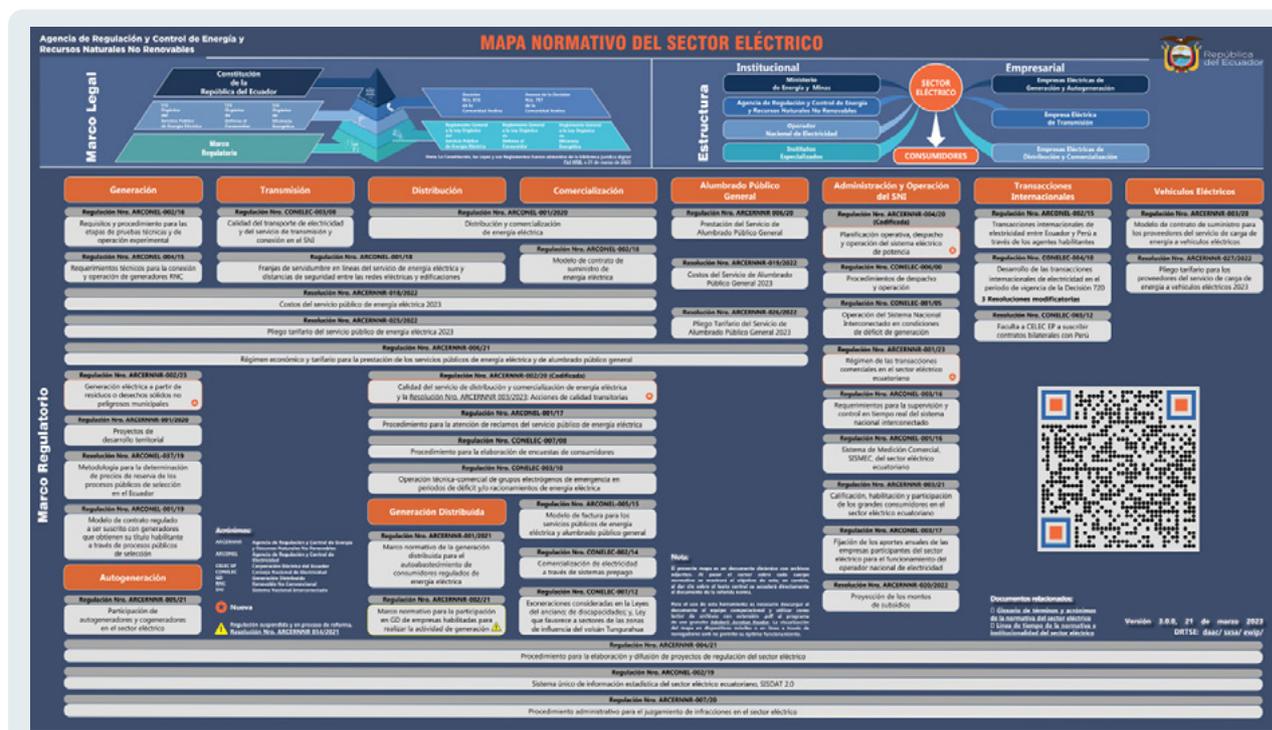
La presente versión del mapa normativo es un documento dinámico con archivos adjuntos. Al pasar el cursor sobre cada cuerpo normativo se mostrará el objetivo de este; en cambio, al dar clic sobre el texto central se accederá directamente al documento de la referida norma.

Es importante resaltar que la ARCERNNR se encuentra en proceso continuo de actualización y mejora de las regulaciones, por lo que periódicamente se actualizará el mapa normativo, actualizaciones que se publicarán en la página web institucional.



Nota

Para el uso del Mapa Normativo de Sector Eléctrico en su versión 3.0.0 es necesario descargar el documento al equipo computacional y utilizar como lector de archivos con extensión .pdf al programa de uso gratuito [Adobe® Acrobat Reader](#). La visualización del mapa en dispositivos móviles o en línea a través de navegadores web no permite su óptimo funcionamiento.



CAPÍTULO

Glosario de **términos**

7

7 Glosario de Términos

7.1 Términos

En esta sección se definen los términos técnicos empleados de acuerdo al uso que se les ha dado en los diferentes capítulos de este documento.

Acometida: Es la conexión física entre la red eléctrica de propiedad de la distribuidora y la instalación eléctrica de propiedad del consumidor.

Alimentadores primarios: Son los encargados de transportar la energía eléctrica desde las subestaciones de potencia hasta los transformadores de distribución.

Alto voltaje: Nivel de voltaje superior a 40 kV.

Alumbrado público general: Es la iluminación de vías públicas, para tránsito de personas y/o vehículos. Excluye la iluminación de las zonas comunes de unidades inmobiliarias declaradas como propiedad horizontal, la iluminación pública ornamental e intervenida.

Año móvil: Es el análisis del desempeño de un año completo (doce meses), considerando el último mes como el mes de referencia.

Área de servicio: Es el área geográfica establecida por el Ministerio de Energía y Minas 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.

Bajo voltaje: Voltajes inferiores a los 600 voltios.

Calidad: Grado con el que el servicio público de energía eléctrica y de alumbrado público general cumplen con los parámetros técnicos y comerciales inherentes al suministro de energía eléctrica y alumbrado público general, respectivamente, establecidos en la normativa vigente.

Cargos o costos fijos: Son los costos necesarios para la instalación y operación de un determinado equipo, independiente de la cantidad de producción.

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 convencional: Central que genera electricidad utilizando como energía primaria las fuentes de energía que han tenido ya una larga trayectoria de explotación y comercialización a nivel mundial, como por ejemplo: agua, carbón, combustibles fósiles, derivados del petróleo, gas natural, materiales radioactivos.

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 no convencional: Central que utiliza para su generación recursos energéticos capaces de renovarse ilimitadamente provenientes del: sol (fotovoltaica, termosolar), viento (eólicas), agua (pequeñas centrales hidroeléctricas), interior de la tierra (geotérmicas), biomasa, biogás, olas, mareas, rocas calientes y secas; las mismas, que por su relativo reciente desarrollo y explotación, todavía no han alcanzado un grado de comercialización que les permita competir con las fuentes convencionales, pero que a diferencia de estas últimas, por lo general tienen un impacto ambiental reducido.

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.

Consumidor no regulado: Persona jurídica autorizada para conectar sus instalaciones a la red de distribución o de transmisión, mediante la suscripción de un contrato de conexión, a fin de abastecer sus requerimientos de energía desde un generador o desde un autogenerador. Esta persona jurídica puede ser un gran consumidor o el consumo propio de un autogenerador.

Consumidor regulado: Persona natural o jurídica que mantiene un contrato de suministro con la empresa eléctrica de distribución y que se beneficia con la prestación del servicio público de energía eléctrica.

Combustible bagazo de caña: Es una alternativa energética, especialmente en las economías que carecen de combustibles derivados de petróleo. Se utiliza como combustible en los ingenios azucareros. Su rendimiento es bajo debido a la utilización de tecnologías de combustión tradicionales.

Combustible crudo: Es una mezcla homogénea de compuestos orgánicos, principalmente hidrocarburos insolubles en agua.

Combustible diésel: Es un hidrocarburo líquido de densidad sobre 832 kg/m³, compuesto fundamentalmente por parafinas. Este es utilizado principalmente como combustible en calefacción y en motores.

Combustible fuel oil: El fuel oil es una parte del petróleo que se obtiene como residuo en la destilación fraccionada. De aquí se obtiene entre 30% y 50% de esta sustancia. Es el combustible más pesado de los que se puede destilar a presión atmosférica.

Combustible gas natural: El gas natural es una fuente de energía no renovable, ya que se trata de un gas combustible que proviene de formaciones ecológicas que se encuentra conformado por una mezcla de gases que mayormente suelen encontrarse en yacimientos de petróleo, solo, disuelto o asociado con el mismo petróleo y en depósitos de carbón.

Combustible GLP: El gas licuado de petróleo (GLP), es uno de los combustibles alternativos comúnmente utilizados, por su eficiencia y versatilidad. Hay dos tipos de gases que se pueden almacenar en forma líquida con una moderada presurización: el butano y el propano.

Combustible nafta: Líquido incoloro, volátil, más ligero que el agua y muy combustible que se utiliza como disolvente industrial: la nafta es una fracción ligera del petróleo natural obtenida en la destilación de la gasolina como una parte de ésta.

Combustible residuo: Es el combustible que se obtiene a partir de los residuos de petróleo crudo.

Costo variable de producción (CVP): Costo de la operación y del mantenimiento de la unidad o central de generación, asociado a la energía producida. El CVP es declarado por el generador o por el autogenerador; y, aprobado y auditado por el CENACE, conforme la regulación correspondiente.

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 director del servicio.

Consumo propio o autoconsumo: Demanda de energía eléctrica del autogenerador.

Contratos regulados: Contratos suscritos entre un generador o un autogenerador con todas las empresas distribuidoras, para la compraventa de energía en forma proporcional a sus demandas, cuyos aspectos técnicos y comerciales se rigen por lo establecido en la LOSPEE, en su Reglamento y en las regulaciones emitidas por la ARCERNNR.

Demanda: Es la potencia requerida por un sistema o parte de él, promediada en un intervalo de tiempo previamente establecido.

Demanda no regulada: Corresponde a la demanda de potencia y a los consumos de energía de los grandes consumidores y, de los consumos propios de autogeneradores.

Demanda regulada: Demanda de potencia y consumo de energía de los usuarios finales. Incluye el consumo del alumbrado público general.

Empresa autogeneradora: Persona jurídica, productora de energía eléctrica, cuya producción está destinada a abastecer sus puntos de consumo propio, pudiendo producir excedentes de generación que pueden ser puestos a disposición de la demanda.

Empresa distribuidora: Persona jurídica cuyo Título Habilitante le faculta realizar la actividad de distribución y comercialización de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general, dentro de su área de servicio.

Empresa eléctrica: Persona jurídica de derecho público o privado, cuyo título habilitante le faculta realizar actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización, importación o exportación de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general.

Empresa generadora: Persona jurídica cuyo Título Habilitante le faculta realizar la actividad de generación y la venta de energía eléctrica.

Empresa eléctrica de transmisión o transmisora: Persona jurídica cuyo Título Habilitante le permite ejercer la actividad de transmisión de energía eléctrica.

Energía bruta: Es la energía total producida por una unidad de generación.

Energía eléctrica: Flujo de electrones producido con base en fuentes primarias de energía, mediante generadores eléctricos, transportada y distribuida hasta las instalaciones del consumidor o usuario final.

Energía entregada a terceros: Corresponde a la energía que se transfiere a los consumidores no regulados por el pliego tarifario.

Energía entregada para servicio no público: Es la energía puesta a disposición por las autogeneradoras para satisfacer sus propias necesidades o las de sus empresas asociadas y que no se pone a disposición de los consumidores finales.

Energía entregada para servicio público: Es la energía puesta a disposición de los consumidores finales a través de los distintos sistemas de distribución.

Energía eólica: Es la energía cuyo origen proviene del movimiento de las masas de aire, es decir del viento.

Energía facturada a consumidores no regulados: Es la energía entregada a los consumidores de las empresas distribuidoras que no se encuentran sujetos al pliego tarifario.

Energía facturada a consumidores regulados: Se refiere a la energía facturada a consumidores de las empresas distribuidoras que se encuentran sujetos al pliego tarifario.

Energía hidráulica: Es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente de ríos, saltos de agua o mareas.

Energía neta: Es la energía bruta menos el consumo de auxiliares de unidades de generación.

Energía no renovable: Es un término genérico referido a aquellas fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada y que no pueden regenerarse una vez consumidas.

Energía renovable: Es la procedente de fuentes que no disminuyen por efecto de su utilización: hidráulica, eólica, solar, geotérmica, biomasa, mareomotriz, nuclear y otras.

Energía solar: Recibe el nombre de energía solar aquella que proviene del aprovechamiento directo de la radiación del sol, y de la cual se obtiene calor y electricidad.

Energía térmica: Es la energía liberada en forma de calor. Puede ser obtenida de la naturaleza o del sol, mediante una reacción exotérmica, como la combustión de algún combustible; por una reacción nuclear de fisión o de fusión; mediante energía eléctrica por efecto Joule o por efecto termoeléctrico; o, por rozamiento, como residuo de otros procesos mecánicos o químicos.

Factor de carga: Es la relación entre la energía disponible en un periodo de tiempo y la demanda máxima multiplicada por las horas totales de ese periodo.

Factor de planta: Es la relación entre la energía total producida por una unidad o central de generación en un periodo de tiempo y la potencia efectiva promedio multiplicada por las horas totales de ese periodo.

Facturación por servicio eléctrico: Sumatoria de los rubros facturados por concepto de: consumo de energía, demanda de potencia, pérdidas en transformadores, comercialización y penalización por bajo factor de potencia.

Gran Consumidor: Persona natural o jurídica, cuyas características de consumo definidas por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), a través de la respectiva regulación, le facultan para acordar libremente con un generador o autogenerador privados, la compra de la energía eléctrica para su abastecimiento.

Interconexión internacional: Es el punto de conexión donde se realiza la supervisión y medición de las transacciones de importación y exportación entre dos países.

Línea de transmisión: Conjunto de estructuras, conductores y accesorios que forman una o más ternas (circuitos), que se extiende entre dos subestaciones adyacentes. En Ecuador las líneas de transmisión operan en niveles de voltajes de: 138 kV, 230 kV y 500kV.

Medio Voltaje: Voltajes entre 600 V y 40 kV.

Participantes: El sector eléctrico estará constituido por las personas dedicadas a las actividades 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.

Peaje: Es el valor que se aplica al consumidor no regulado como pago relacionado con las pérdidas eléctricas y el uso de la infraestructura considerando su punto de conexión. El peaje de energía está relacionado con las pérdidas eléctricas, en tanto que, el peaje de potencia con el uso de la infraestructura.

Peaje de distribución: Valor que cancelan por el uso de las redes de distribución los grandes consumidores y los autogeneradores por sus consumos propios.

Peaje de transmisión: Valor que cancelan por el uso de las líneas de transmisión las distribuidoras, los grandes consumidores y los autogeneradores por sus consumos propios.

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.

Pliego tarifario de distribución: Documento emitido por la ARCERNR, que contiene la estructura tarifaria a aplicarse a los consumidores o usuarios finales, y los valores que le corresponde a dicha estructura, para el servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general.

Potencia disponible: Potencia efectiva del generador que está operable y puede estar o no considerada en el despacho de carga.

Potencia efectiva: Es la potencia máxima que se puede obtener de una unidad generadora bajo condiciones normales de operación.

Potencia eléctrica: Es la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un instante de tiempo. La unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el Vatio (W).

Potencia instalada o nominal: Es la potencia establecida en los datos de placa de un generador.

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

Proyecto: Obra de infraestructura dentro de una de las actividades de sector eléctrico, que comprende las etapas de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre.

Punto de entrega: Es la frontera de conexión entre las instalaciones de propiedad de la distribuidora y las instalaciones de propiedad de un consumidor o usuario final.

Recaudación por servicio eléctrico: Valor total recaudado por consumo de energía, demanda de potencia, pérdidas en transformadores, comercialización y penalización por bajo factor de potencia, sin valores de subsidios.

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

Servicio de Alumbrado Público General (SAPG): Servicio prestado por las empresas distribuidoras para la iluminación de vías públicas para el tránsito de personas y vehículos. Excluye la iluminación de las zonas comunes de unidades inmobiliarias declaradas como propiedad horizontal y la iluminación pública ornamental e intervenida.

Sistema de distribución: Conjunto de líneas de subtransmisión, subestaciones de distribución, alimentadores primarios, transformadores de distribución, redes secundarias, acometidas, equipamiento de compensación, protección, maniobra, medición, control y comunicaciones, utilizados para la prestación del servicio de distribución de energía eléctrica.

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.

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 no incorporado: Es el sistema eléctrico que no está conectado al SNI; por ejemplo sistemas aislados como los insulares.

Sistema Eléctrico de Potencia (SEP): Es el conjunto de instalaciones eléctricas conformado por las centrales de generación, el sistema de transmisión, los sistemas de distribución y las interconexiones internacionales.

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.

Subestación de distribución: Las subestaciones de distribución son aquellas que efectúan el cambio de voltaje a niveles inferiores propicios para la subtransmisión y distribución de energía eléctrica.

Subestación de seccionamiento: Son elementos del sistema eléctrico de potencia que permiten la maniobra o interconexión con otras partes del sistema.

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.

Título habilitante: Acto administrativo por el cual el Estado, delega o autoriza a una persona jurídica, pública o privada, consorcios o asociaciones, a efectuar actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica.

Transacciones de corto plazo: Son las que se originan por la diferencia entre los montos de energía contratados y los realmente consumidos o producidos, o por los servicios asociados a la generación o transporte de energía eléctrica.

Transformador: Es una máquina eléctrica estática que permite aumentar o disminuir el voltaje en un sistema eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia. La potencia que ingresa al equipo (transformador ideal, esto es, sin pérdidas), es igual a la que se obtiene a la salida. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño, tamaño, entre otros.

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

Unidad de generación: Conjunto de equipos y sistemas que permiten transformar una fuente de energía renovable o no renovable, en energía eléctrica.

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

7.2 Siglas

En esta sección se define el significado de las siglas empleadas en este documento.

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

CELEC-Transelectric: CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric

CENACE: Operador Nacional de Electricidad

CNEL EP: Corporación Nacional de Electricidad

CNEL-Bolívar: CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar

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

CNEL-Esmeraldas: CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas

CNEL-Guayaquil: CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil

CNEL-Guayas Los Ríos: CNEL EP 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: CNEL EP 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: Consejo Nacional de Límites Internos.

CONELEC: Consejo Nacional de Electricidad.

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)

ENS: Energía No Suministrada

FA: Enfriamiento por aire forzado

FOA: Enfriamiento por aire y aceite forzado

GLP: Gas Licuado de Petróleo

LOSPEE: Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica

MCI: Motor de Combustión Interna

MEM: Ministerio de Energía y Minas

OA: Enfriamiento natural por aire

OCP: Oleoducto de Crudos Pesados

PEC: Programa de eficiencia energética para cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad

SAPG: Servicio de Alumbrado Público General

SISDAT: Sistematización de Datos del Sector Eléctrico

SNI: Sistema Nacional Interconectado

SNT: Sistema Nacional de Transmisión

TEP: Toneladas Equivalentes de Petróleo

TIE: Transacciones Internacionales de Electricidad

UN: Unidad de Negocio

7.3 Unidades de medida

En esta sección se define el significado de ciertas siglas y las equivalencias de magnitudes eléctricas.

gal: Galón.

GWh: Gigavatio hora

kV: Miles de voltios.

kWh: Kilovatios hora.

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

MVA: Mega voltamperios.

MVAr: Mega voltamperios reactivos.

MWh: Megavatios hora.

t: Tonelada.

u: Unidad.

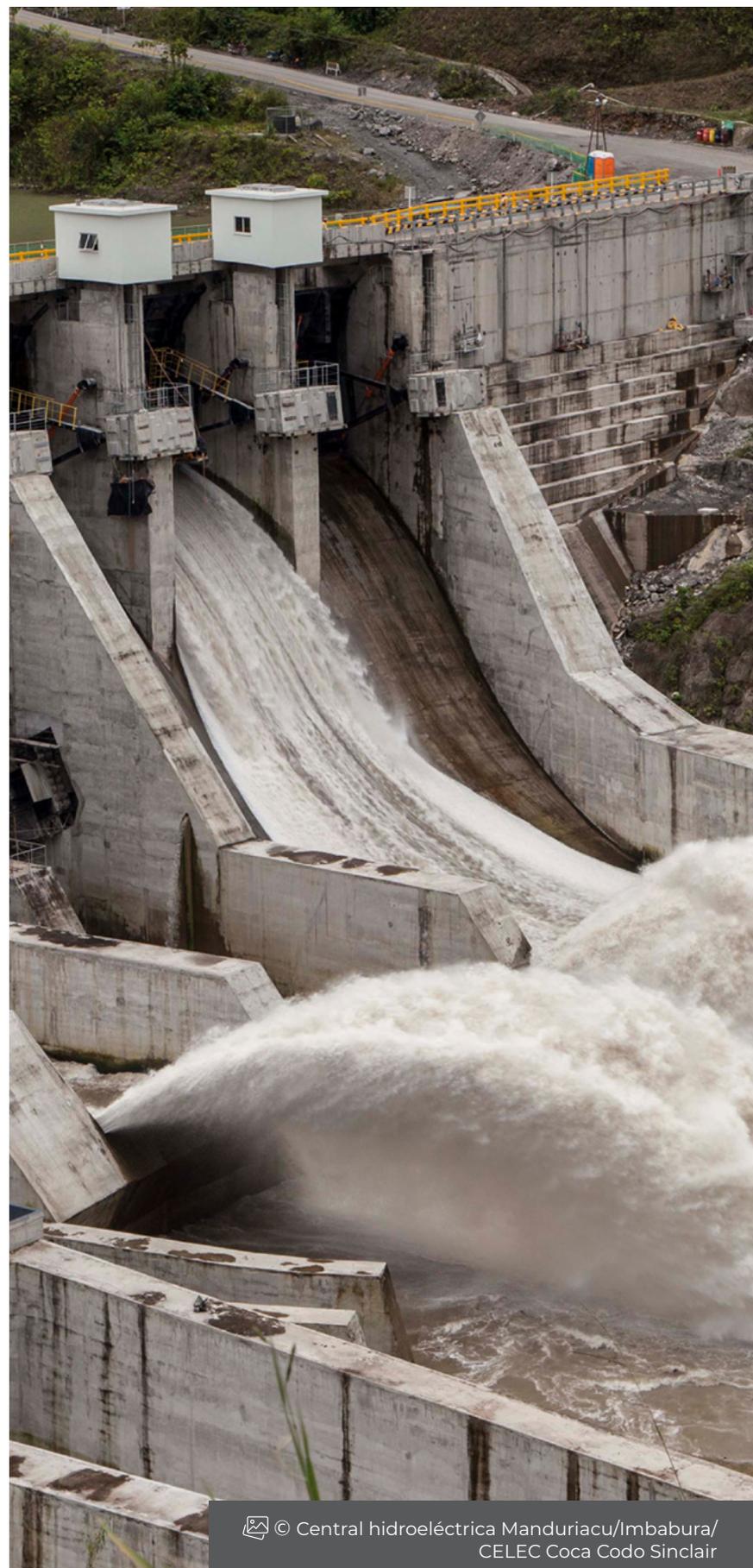
USD ¢/kWh: Centavos de dólares de los Estados Unidos de América por Kilovatios hora.

USD: Dólares de los Estados Unidos de América

V: Voltio.

VA: Voltamperio.

W: Vatio.



© Central hidroeléctrica Manduriacu/Imbabura/CELEC Coca Codo Sinclair

Créditos

ARCENNR

Coordinación General:

Geovanny Pardo

Dirección General:

Iván Sanchez

Elaboración y edición:

Alexandra Maldonado

Andrés Chiles

Andrés Mera

Christian Junia

Daniel Lara

Diana Cajamarca

Diego Arias

Luis Yajamín

Marisol Díaz

Rodrigo Briones

Santiago Santana

Walter Intriago

Elaboración de mapas:

Sara Dávila Rodríguez

Revisión

Participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano

Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico, ARCENNR

Diseño y Diagramación:

Esmeralda Bolaños - Augusto Cabrera

SAPHI STUDIO GRÁFICO

Fotografías:

Ministerio de Energía y Minas

Ministerio de Turismo

Ministerio del Ambiente

Altgenotec

CELEC-Coca Codo Sinclair

CELEC-Electroguayas

CELEC-Hidrotoapi

CNEL-Los Ríos

CNEL-Sta. Elena

E.E. Centro Sur

E.E. Norte

E.E. Riobamba

E.E. Sur

Petroecuador

Vicunha

Damián Cabrera Bolaños

Marisol Díaz Espinoza

Jmarti20

Miguel Angel Padriñán

Mario Alejandro Tapia

Auspicio:

Banco Interamericano de Desarrollo –BID



ISBN: 978-9942-07-946-6

Citar este documento como:

ARCONEL. Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022

Quito – Ecuador, marzo 2023. Todos los derechos reservados



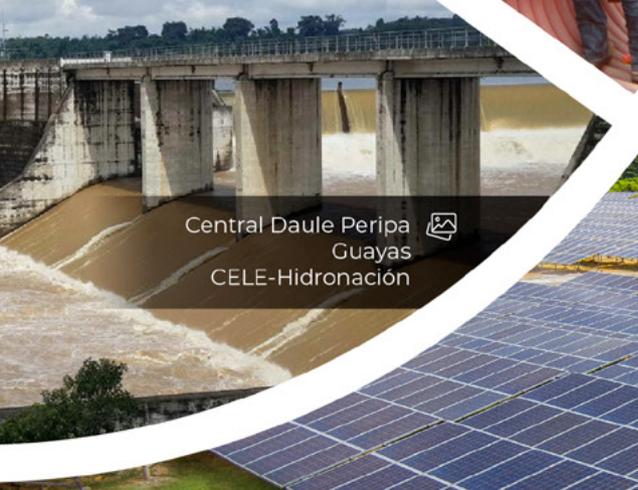
Represa Pichincha
CELEC- Toachi Pilotón



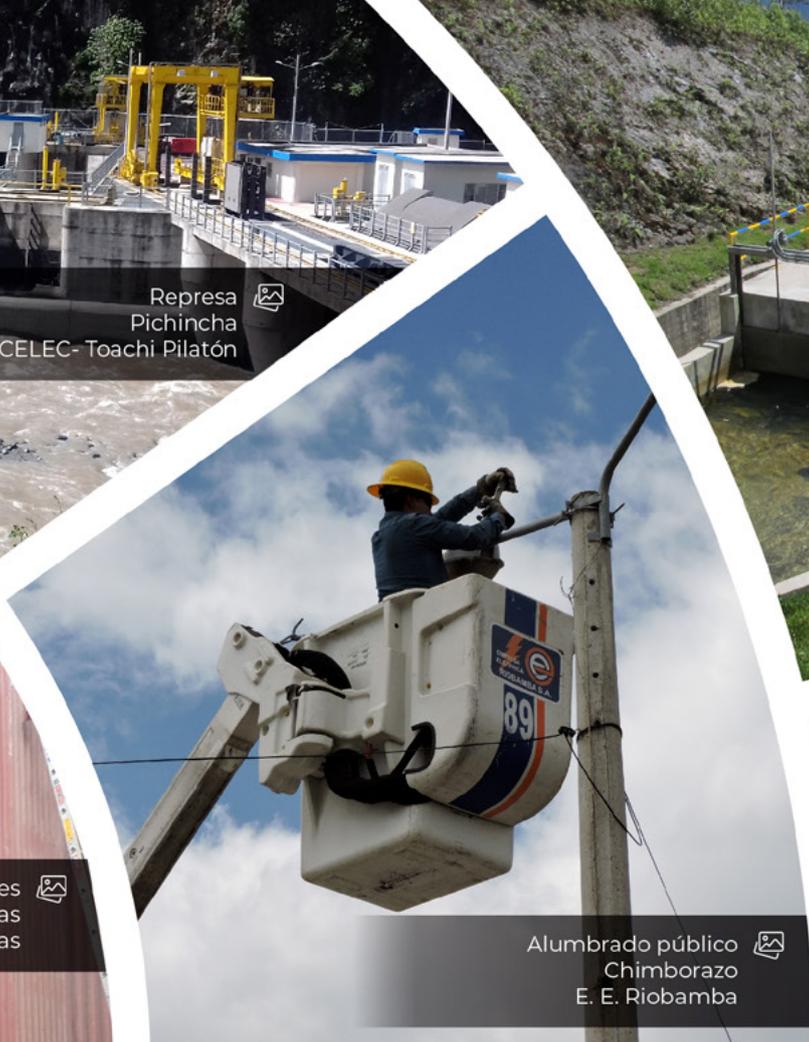
Cuarto de máquinas
Tungurahua
CELEC-Hidroagoyan



Pared frontal de quemadores
Guayas
CELEC-Electroguayas



Central Daule Peripa
Guayas
CELE-Hidronación



Alumbrado público
Chimborazo
E. E. Riobamba



Represa Quijos
E. E. Quito



Limpieza aisladores
Manabí
CNEL-Manabí



Eólico Baltra
Galápagos
E. E. Galápagos



Parque solar
Guayas
Altgenotec



Vía a Columa/Ricaurte
Los Ríos
CNEL-Los Ríos



@ControlRecursosyEnergia



@arc_energiayrecursos



@ARC_EnergiaEc

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



República
del Ecuador