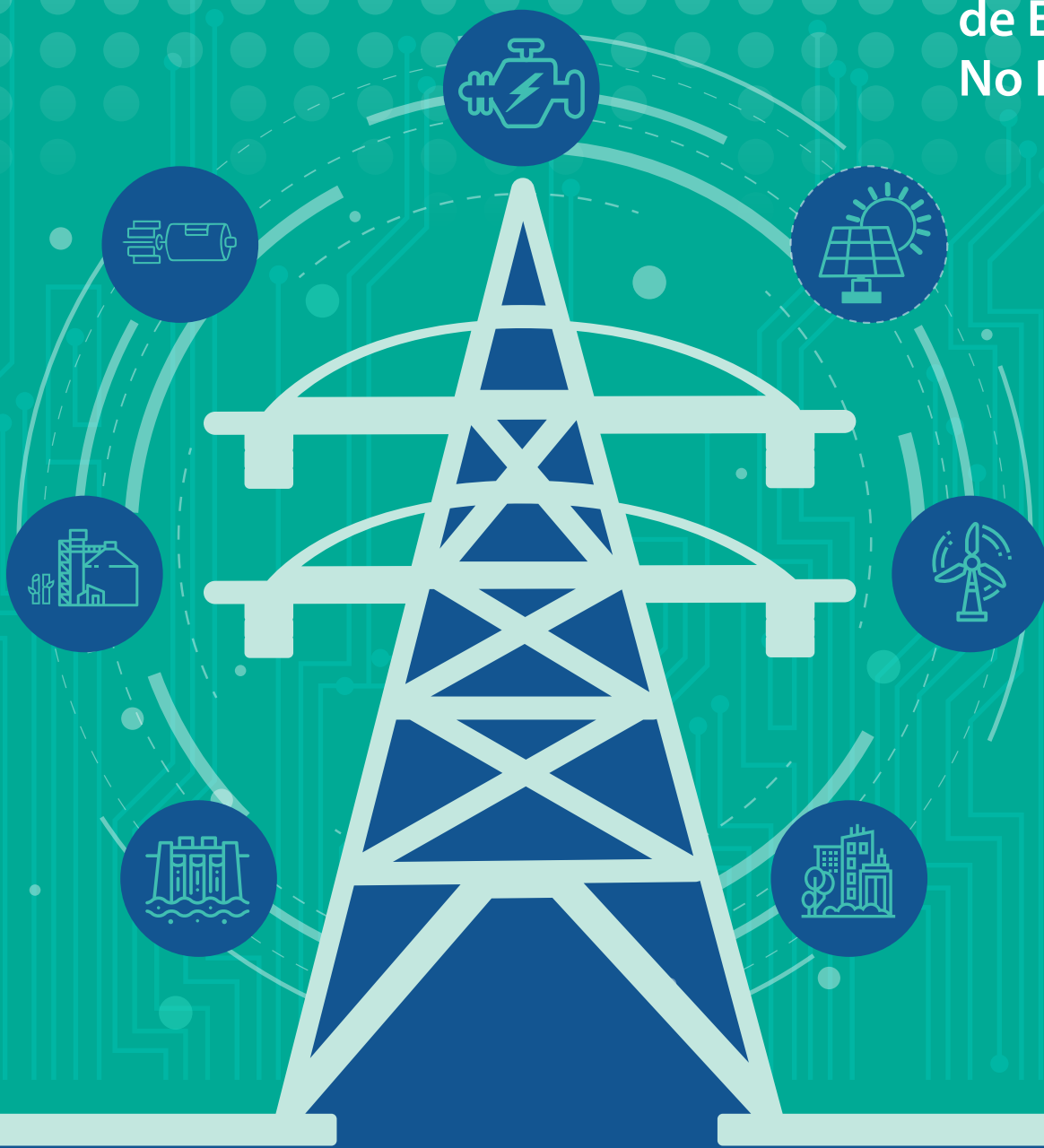


Agencia de Regulación y Control
de Energía y Recursos Naturales
No Renovables

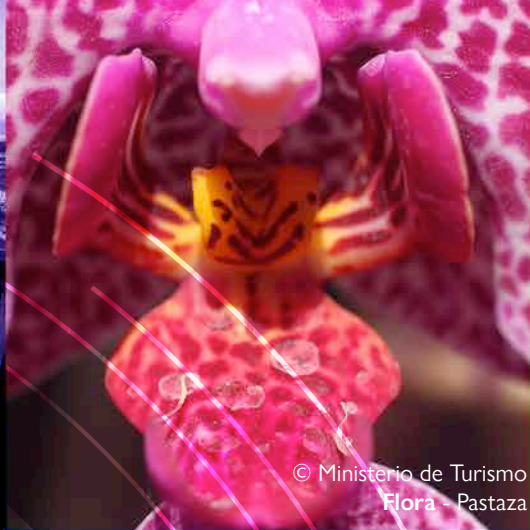


2022

ESTADÍSTICA ANUAL Y MULTIANUAL DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO



© Mario Alejandro Tapia
San Lorenzo - Esmeraldas



© Ministerio de Turismo
Flora - Pastaza



© Ministerio de Turismo
Fauna - Galápagos



© Ministerio de Turismo
Urcuquí - Imbabura



© Augusto Cabrera
Plaza Grande-Quito - Pichincha



© Ministerio del Ambiente
Volcán Chimborazo - Chimborazo



© Ministerio de Turismo
Catedral Cuenca - Azuay



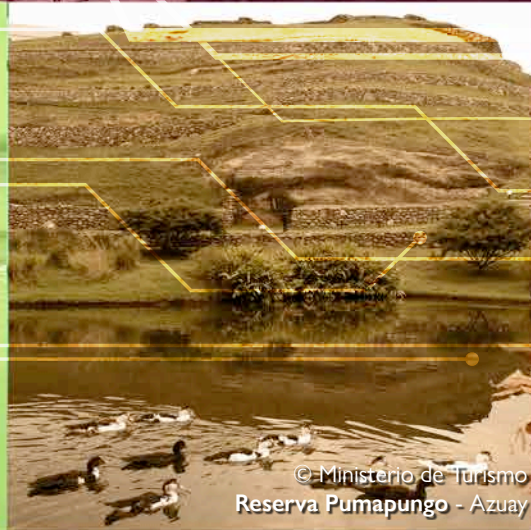
© Augusto Cabrera
Plaza Grande-Quito - Pichincha



© Augusto Cabrera
Mompiche - Manabí



© Augusto Cabrera
Mompiche - Manabí



© Ministerio de Turismo
Reserva Pumapungo - Azuay



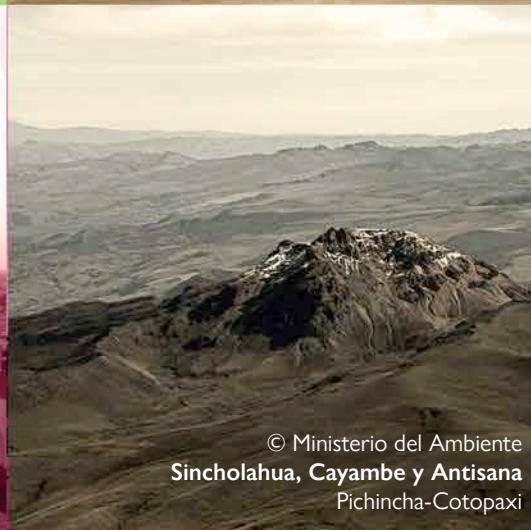
© Ministerio de Turismo
Fauna- Isla Santay - Guayas



© Ministerio de Turismo
Paja Toquilla- Manabí



© Ministerio de Turismo
La Catedral de Guayaquil - Guayas



© Ministerio del Ambiente
Sincholahuá, Cayambe y Antisana
Pichincha-Cotopaxi



© Ministerio de Turismo
Flora - Los Ríos



© Marisol Díaz Espinoza
Fauna - Zamora



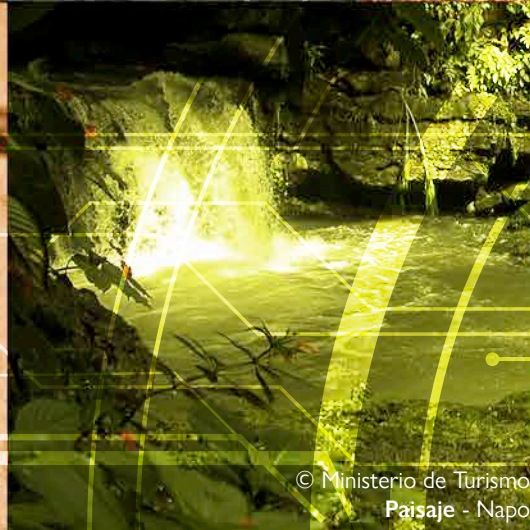
© Ministerio de Turismo
Cuyabeno - Sucumbíos



© Augusto Cabrera
Iglesia de la Compañía - Quito - Pichincha



© Damián Cabrera
Fauna - Galápagos



© Ministerio de Turismo
Paisaje - Napo



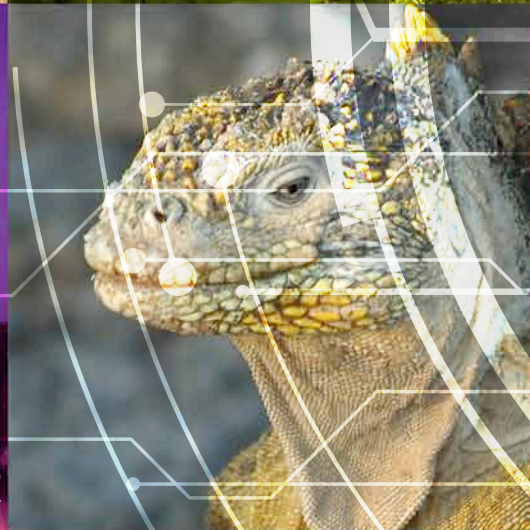
© Damián Cabrera
Flora - Pichincha



© Ministerio de Turismo
Fauna - Chimborazo



© Ministerio de Turismo
Catedral Cuenca - Azuay



© Ministerio del Ambiente
Sincholahuá, Cayambe y Antisana
Pichincha-Cotopaxi



© Ministerio de Turismo
Fauna - Galápagos

REPÚBLICA DEL ECUADOR

GUILLERMO ALBERTO LASSO MENDOZA

Presidente Constitucional de la República del Ecuador

ALFREDO ENRIQUE BORRERO VEGA

Vicepresidente de la República del Ecuador



JUAN CARLOS BERMEO CALDERÓN

Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables



GABRIEL ALBERTO ARGÜELLO RÍOS

Viceministro de Electricidad y Energía Renovable



JAIME CRISTÓBAL CEPEDA CAMPAÑA

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

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

La energía eléctrica es el eje fundamental del desarrollo del país y ha contribuido a mejorar la calidad de vida de las personas. A lo largo de la historia, el uso de la electricidad ha marcado hitos en la transformación de los entornos, ya que ha permitido su fortalecimiento económico y social.

La electricidad constituye un insumo fundamental para las actividades esenciales como la salud, el comercio, la industria, la educación e incluso para el desarrollo y confort de la familia, garantizando que se suplan las necesidades cotidianas de los hogares ecuatorianos.

El constante incremento de la demanda de energía en el Ecuador, hace necesario que los esfuerzos estén encaminados hacia una transformación de la matriz energética, mediante el desarrollo e implementación de energías limpias, las cuales permitan coadyuvar al cuidado del medioambiente y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y por ende la contaminación en general.

Bajo ese contexto, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR) presenta la “Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2021”, documento que refleja el desempeño y gestión del sector eléctrico ecuatoriano con información de diferentes temáticas y principales indicadores; y, que se constituye en un insumo para los análisis y prospectiva energética en el país. El disponer de información confiable y oportuna ha sido posibles gracias al trabajo conjunto efectuado entre los participantes del sector eléctrico y la ARCERNNR.

El proceso de sistematización estadística ha sido arduo y minucioso, y ha permitido el poder entregar al país información confiable, de calidad y oportuna referente a las transacciones e infraestructura del sector eléctrico de las etapas funcionales de generación, transmisión y distribución.

Queremos agradecer a todos los participantes del sector eléctrico que han contribuido con información completa, interesante y valiosa, hecho que ha permitido a la ARCERNNR mantener y mejorar los procesos que comprenden la operación estadística, la cual a la fecha posee la certificación a la calidad otorgada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Además, queremos hacer un reconocimiento especial al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuyo apoyo ha sido fundamental para la publicación de la “Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2021”.

Estamos seguros de que este documento será de vital importancia para la ciudadanía y todos los actores públicos y privados del sector eléctrico del Ecuador.

Dr. Jaime Cepeda Campaña
Director Ejecutivo de la ARCERNNR



Presentación

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, recibió del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la Certificación de Calidad de la Operación Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano. Este documento avala el proceso de certificación dentro del marco de los criterios de calidad y compromete a la Agencia a mejorar constantemente la calidad de la información que genera para fortalecer el seguimiento de las políticas públicas.



La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNNR), como lo dispone la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE), y se confirma en el Decreto Ejecutivo Nro. 1036, sustenta sus decisiones en el trabajo permanentemente para “Implementar, operar y mantener el sistema único de información estadística del sector eléctrico”.

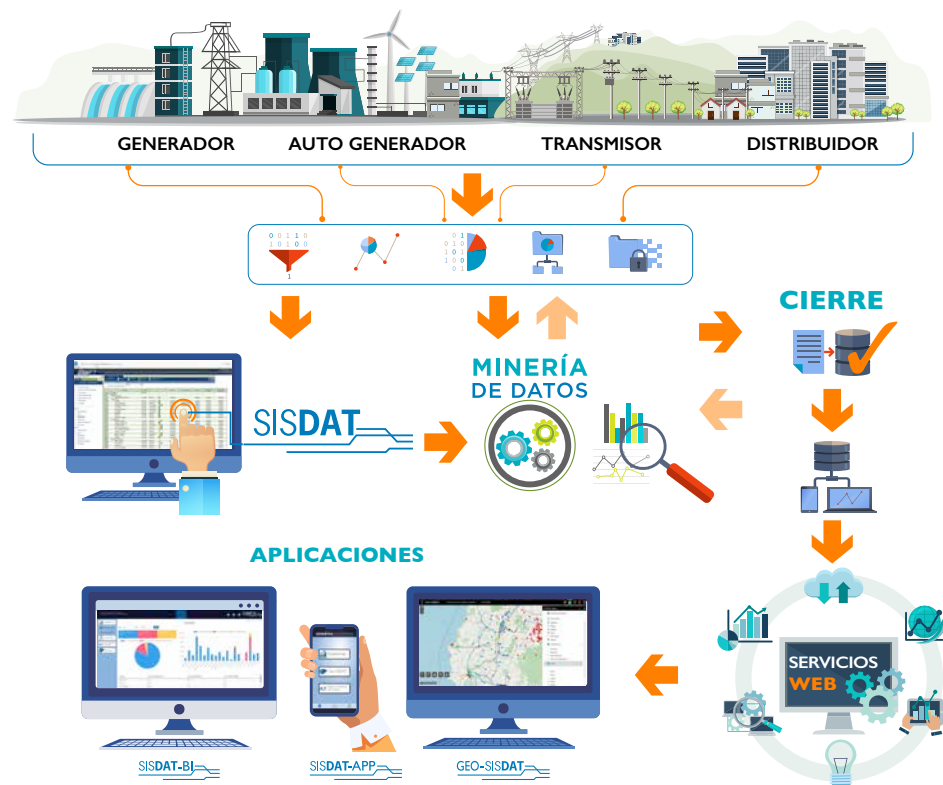
Para esto gestiona, actualiza, valida y procesa la información estadística y geográfica de los participantes del sector eléctrico, propendiendo al libre acceso de información completa, oportuna y de calidad de las actividades de generación, transmisión, distribución y alumbrado público general.

Los participantes del sector eléctrico ecuatoriano entregan información mediante su Plan de Entrega SISDAT, para lo cual reportan mensualmente sus datos estadísticos de infraestructura y transacciones al SISDAT (Sistematización de datos del sector eléctrico).

Una vez registrados los datos por todos los participantes y para garantizar la calidad de la información reportada, esta es sometida a verificación mediante la aplicación de métodos de minería de datos. De encontrarse posibles inconsistencias se procede a gestionarlas con los participantes del sector involucrados a fin de que se ratifiquen o rectifiquen los datos.

Consecuentemente, la ARCERNNR publica en su moderna aplicación de Inteligencia de Negocios SISDAT-BI: sisdatbi.controlrecursosyenergia.gob.ec, para acceso de todo el público, información gráfica y detallada de infraestructura, transacciones e indicadores como el Balance Nacional de Energía Eléctrica (BNEE).

Esquema de Captación, Procesamiento y Análisis



INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	19
--------------------	----

CAPÍTULO

01

1	INDICADORES DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO	21
1.1	Consumidores.....	23
1.2	Balance nacional de energía eléctrica (BNEE).....	24
1.2.1	BNEE multianual, periodo 2012-2021	24
1.2.2	BNEE anual, 2021	26
1.3	Balance de energía del sistema eléctrico de distribución	29
1.4	Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución	31
1.5	Consumo per cápita 2021	35
1.6	Consumo promedio de energía eléctrica por consumidor final.....	36
1.7	Cobertura de servicio eléctrico	39
1.8	Precios medios.....	42
1.8.1	Generación.....	42
1.8.1.1	Precio medio de la energía vendida por las empresas generadoras.....	42
1.8.2	Distribución.....	45
1.8.2.1	Precio medio de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación	45
1.8.2.2	Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras	46
1.8.2.3	Precio medio de la energía facturada a consumidores regulados	48

CAPÍTULO

02

2	GENERACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO	51
2.1	Capacidad instalada en centrales de generación	53
2.1.1	Potencia nominal y efectiva a nivel nacional	53
2.1.2	Potencia nominal y efectiva nacional por tipo de fuente	54
2.1.3	Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa.....	56
2.1.4	Potencia por tipo de servicio y empresa.....	58
2.1.5	Potencia y número de centrales por provincia.....	59
2.2	Subestaciones.....	63
2.2.1	Capacidad de transformación de generadoras y autogeneradoras.....	63
2.2.2	Subestaciones de empresas generadoras.....	63

INDICE DE CONTENIDOS

2.2.3	Subestaciones de empresas autogeneradoras.....	64
2.3	Transformadores asociados a generación.....	64
2.3.1	Transformadores de empresas generadoras.....	64
2.3.2	Transformadores de empresas distribuidoras con generación.....	65
2.4	Líneas asociadas a la generación de electricidad.....	65
2.4.1	Líneas de empresas generadoras.....	65
2.4.2	Líneas de empresas autogeneradoras.....	66
2.5	Personal empresas de generación y autogeneración.....	67
2.6	Energía producida y consumo de combustibles.....	68
2.6.1	Producción de energía.....	68
2.6.2	Consumo de combustibles.....	72
2.6.3	Energía disponible de las empresas del sector eléctrico.....	75
2.6.4	Producción de energía y consumo de combustibles de empresas generadoras.....	76
2.6.5	Producción de energía de empresas distribuidoras con generación.....	77
2.6.6	Producción de energía y consumo de combustibles de empresas autogeneradoras.....	81
2.7	Energía vendida.....	82
2.7.1	Energía vendida por las empresas generadoras.....	83
2.7.2	Energía vendida por las empresas distribuidoras con generación.....	89
2.7.3	Energía vendida por las empresas autogeneradoras.....	90

CAPÍTULO

03

3

TRANSMISIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO

95

3.1	Subestaciones de CELEC EP -Transelectric.....	97
3.2	Líneas de transmisión de la CELEC EP - Transelectric.....	97
3.3	Elementos de compensación de potencia reactiva en el SNT.....	98
3.4	Personal de CELEC EP - Transelectric.....	99
3.5	Desempeño Operativo y Transacciones de Energía en el Sistema Nacional de Transmisión.....	99
3.5.1	Características operativas del SNT.....	99
3.5.2	Energía recibida, entregada y pérdidas en el SNT.....	104
3.5.3	Facturación de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric.....	105

CAPÍTULO

04

4	DISTRIBUCIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO	107
4.1	Consumidores.....	109
4.2	Subestaciones de empresas distribuidoras.....	113
4.3	Líneas de transmisión y subtransmisión de empresas distribuidoras.....	114
4.4	Redes de medio voltaje	115
4.5	Transformadores de Distribución	116
4.6	Redes Secundarias.....	117
4.7	Luminarias	117
4.8	Medidores.....	118
4.9	Acometidas.....	119
4.10	Personal empresas de distribución.....	120
4.11	Movilidad Eléctrica.....	120
4.12	Compra de energía eléctrica de las distribuidoras	121
4.12.1	Energía comprada y valores económicos.....	121
4.12.2	Energía disponible en el sistema eléctrico de distribución	123
4.13	Venta de energía eléctrica de las distribuidoras.....	124
4.13.1	Régimen tarifario	124
4.13.1.1	Precios sujetos a regulación. Tarifas.....	124
4.13.1.2	Principios tarifarios.....	125
4.13.1.3	Costo del servicio público de energía eléctrica	125
4.13.2	Energía facturada a consumidores regulados de las empresas distribuidoras.....	125
4.13.3	Valores facturados a consumidores regulados de las empresas distribuidoras.....	129
4.13.4	Recaudación de valores facturados por las empresas distribuidoras a consumidores regulados.....	133
4.13.5	Facturación a consumidores no regulados.....	135
4.14	Programa de eficiencia energética para cocción por inducción..... y calentamiento de agua con electricidad (PEC)	137
4.14.1	Tarifa residencial para el Programa PEC.....	138
4.14.2	Consumidores, energía facturada y subsidiada en programa PEC.....	138
4.15	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución.....	141
4.15.1	Comparativo de los valores de pérdidas de las empresas distribuidoras para el 2012 y 2021	142

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO

05

5	INTERCONEXIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO	147
5.1	Exportación de energía eléctrica.....	149
5.2	Importación de energía eléctrica.....	151
5.3	Comparativo del precio medio de transacciones internacionales en el SNT	153

CAPÍTULO

06

6	NORMATIVA E INSTITUCIONALIDAD DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO.....	155
6.1	Mapa normativo.....	157
6.1.1	Introducción.....	157
6.1.2	Estructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano.....	159
6.1.2.1	Institucionalidad	159
6.1.2.2	Empresarial	159
6.1.3	Marco Legal.....	159
6.1.4	Marco Regulatorio.....	159
6.2	Definiciones y acrónimos	160
6.3	Línea de tiempo	160
6.3.1	Resumen	160
6.3.2	Objetivos	160

CAPÍTULO

07

7	GLOSARIO	165
7.1	Términos.....	167
7.2	Siglas.....	171
7.3	Unidades de medida.....	172

INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1:	Evolución histórica del número de consumidores de las empresas distribuidoras.....	23
Tabla Nro. 2:	Producción e importación de energía eléctrica a nivel nacional, periodo 2012-2021	24
Tabla Nro. 3:	Balance de energía eléctrica multianual, periodo 2012-2021	25
Tabla Nro. 4:	Balance nacional de energía eléctrica	27
Tabla Nro. 5:	Balance de energía en el sistema de distribución, periodo 2012-2021	29
Tabla Nro. 6:	Balance de energía en los sistemas de distribución, 2021 .	30
Tabla Nro. 7:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021	31
Tabla Nro. 8:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021	32
Tabla Nro. 9:	Consumo per cápita anual por provincia	35
Tabla Nro. 10:	Consumo promedio mensual, periodo 2012-2021 (kWh/consumidor).....	36
Tabla Nro. 11:	Consumo promedio mensual por empresa distribuidora, 2021 (kWh/consumidor)	37
Tabla Nro. 12:	Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia....	39
Tabla Nro. 13:	Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia (datos 2021).....	40
Tabla Nro. 14:	Precio medio de la energía generada por tipo de empresa (USD ¢/kWh).....	42
Tabla Nro. 15:	Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2012-2021	42
Tabla Nro. 16:	Precio medio de la energía vendida por empresa generadora 2012-2021 (USD ¢/kWh).....	43
Tabla Nro. 17:	Precio medio de la energía vendida por las generadoras-2021	44
Tabla Nro. 18:	Precio medio de la energía vendida por las empresas autogeneradoras	45
Tabla Nro. 19:	Precio medio de la energía vendida por las distribuidoras, periodo 2012-2021.....	46
Tabla Nro. 20:	Precio medio de la energía vendida por empresa distribuidora con generación, periodo 2012-2021 (USD ¢/kWh).....	46
Tabla Nro. 21:	Precio medio de la energía vendida por empresas distribuidoras con generación, 2021	46

Tabla Nro. 22:	Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2012-2021	46
Tabla Nro. 23:	Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, 2021	47
Tabla Nro. 24:	Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2012-2021	48
Tabla Nro. 25:	Precio medio de la energía facturada por las empresas distribuidoras, 2021	48
Tabla Nro. 26:	Precio medio de la energía facturada por empresas distribuidoras, 2021	49
Tabla Nro. 27:	Centrales que entraron en operación en el 2021	54
Tabla Nro. 28:	Histórico de potencia nominal por tipo de fuente.....	54
Tabla Nro. 29:	Histórico de potencia efectiva por tipo de fuente.....	55
Tabla Nro. 30:	Potencia nominal y efectiva por tipo de fuente -2021.....	55
Tabla Nro. 31:	Histórico de potencia nominal por tipo de empresa.....	56
Tabla Nro. 32:	Histórico de potencia efectiva por tipo de empresa.....	56
Tabla Nro. 33:	Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa -2021	56
Tabla Nro. 34:	Histórico de potencia nominal por tipo de servicio.....	58
Tabla Nro. 35:	Histórico de potencia efectiva por tipo de servicio.....	58
Tabla Nro. 36:	Potencia y número de centrales por provincia y tipo de fuente de energía -2021	59
Tabla Nro. 37:	Evolución de la capacidad de transformación de las generadoras.....	63
Tabla Nro. 38:	Evolución de la capacidad de transformación de las autogeneradoras	63
Tabla Nro. 39:	Subestaciones de elevación de las generadoras.....	63
Tabla Nro. 40:	Subestaciones de seccionamiento de las generadoras.....	64
Tabla Nro. 41:	Subestaciones de elevación y reducción de las autogeneradoras	64
Tabla Nro. 42:	Subestaciones de seccionamiento de las autogeneradoras	64
Tabla Nro. 43:	Transformadores asociados a las generadoras.....	65
Tabla Nro. 44:	Transformadores asociados a generación de las distribuidoras	65
Tabla Nro. 45:	Histórico de líneas de empresas generadoras.....	66
Tabla Nro. 46:	Detalle de líneas de las generadoras	66

INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 47:	Evolución histórica de líneas de empresas autogeneradoras	66
Tabla Nro. 48:	Detalle de líneas de las autogeneradoras.....	67
Tabla Nro. 49:	Cantidad de personal de las generadoras	67
Tabla Nro. 50:	Cantidad de personal de las autogeneradoras.....	68
Tabla Nro. 51:	Energía producida 2012-2021.....	68
Tabla Nro. 52:	Producción de energía bruta por sistema	69
Tabla Nro. 53:	Producción de energía bruta por tipo de central.....	69
Tabla Nro. 54:	Producción mensual de energía por tipo de empresa. (GWh).....	70
Tabla Nro. 55:	Consumo de combustible utilizado en generación eléctrica.....	72
Tabla Nro. 56:	Consumo de combustibles (kTEP).....	73
Tabla Nro. 57:	Consumo de combustible por tipo de empresa en (TEP).....	74
Tabla Nro. 58:	Consumo de combustibles por tipo de empresa.....	74
Tabla Nro. 59:	Consumo total de combustibles (TEP).....	75
Tabla Nro. 60:	Energía disponible de centrales incorporadas en el 2021	75
Tabla Nro. 61:	Energía producida por las empresas generadoras.....	76
Tabla Nro. 62:	Energía producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2012-2021	77
Tabla Nro. 63:	Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, periodo 2012-2021.....	78
Tabla Nro. 64:	Energía bruta de centrales de empresas distribuidoras, 2021	79
Tabla Nro. 65:	Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2021.....	80
Tabla Nro. 66:	Energía producida por las empresas autogeneradoras.....	81
Tabla Nro. 67:	Energía vendida por tipo de transacción	82
Tabla Nro. 68:	Energía vendida por tipo de transacción y empresa.....	83
Tabla Nro. 69:	Energía vendida por empresa generadora (GWh).....	83
Tabla Nro. 70:	Valor de la energía vendida por empresa generadora (MUSD).....	85
Tabla Nro. 71:	Valores facturados y recaudados por la venta de energía de las generadoras.....	88
Tabla Nro. 72:	Energía vendida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2012-2021 (GWh).....	89

Tabla Nro. 73:	Valor de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación (MUSD).....	89
Tabla Nro. 74:	Venta de energía eléctrica por generación de las empresas distribuidoras	90
Tabla Nro. 75:	Energía vendida por empresa autogeneradora (GWh).....	90
Tabla Nro. 76:	Valor de la energía vendida por empresa autogeneradora (USD).....	91
Tabla Nro. 77:	Energía vendida por las empresas autogeneradoras.....	92
Tabla Nro. 78:	Evolución de la capacidad de transformación de la empresa transmisora.....	97
Tabla Nro. 79:	Subestaciones de reducción..... de la CELEC EP - Transelectric	97
Tabla Nro. 80:	Subestaciones de seccionamiento de la CELEC EP - Transelectric	97
Tabla Nro. 81:	Evolución de líneas de transmisión de la CELEC EP - Transelectric	97
Tabla Nro. 82:	Líneas de transmisión por tipo de circuito	98
Tabla Nro. 83:	Líneas de transmisión para interconexión.....	98
Tabla Nro. 84:	Compensación capacitiva instalada en el SNT	98
Tabla Nro. 85:	Compensación inductiva instalada en el SNT.....	98
Tabla Nro. 86:	Compensación dinámica instalada en el SNT	99
Tabla Nro. 87:	Cantidad de personal en transmisora.....	99
Tabla Nro. 88:	Límites de variación de voltaje para la operación del SNI.	99
Tabla Nro. 89:	Energía recibida, entregada y pérdidas en el SNT	104
Tabla Nro. 90:	Pérdidas de energía en el SNT.....	105
Tabla Nro. 91:	Valores facturados por la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectricc	105
Tabla Nro. 92:	Evolución histórica del número de consumidores de las empresas distribuidoras.....	109
Tabla Nro. 93:	Número de consumidores regulados y no regulados de las distribuidoras	110
Tabla Nro. 94:	Número de consumidores regulados por provincia.....	112
Tabla Nro. 95:	Evolución de la capacidad de transformación de las distribuidoras	113
Tabla Nro. 96:	Subestaciones de elevación y reducción de las distribuidoras	113
Tabla Nro. 97:	Subestaciones de seccionamiento de las distribuidoras.....	114

INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 98:	Evolución histórica de líneas de empresas distribuidoras...	114
Tabla Nro. 99:	Detalle de líneas de las distribuidoras.....	115
Tabla Nro. 100:	Redes de medio voltaje por distribuidora.....	115
Tabla Nro. 101:	Número y capacidad de transformadores por distribuidora	116
Tabla Nro. 102:	Longitud de redes secundarias por distribuidora.....	117
Tabla Nro. 103:	Detalle de luminarias por distribuidora.....	117
Tabla Nro. 104:	Cantidad de medidores por distribuidora.....	118
Tabla Nro. 105:	Medidores AML.....	119
Tabla Nro. 106:	Detalle de acometidas de las distribuidoras.....	119
Tabla Nro. 107:	Cantidad de personal de las distribuidoras.....	120
Tabla Nro. 108:	Número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos y estaciones de carga rápida, periodo 2016-2021	120
Tabla Nro. 109:	Número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, periodo 2016-2021	120
Tabla Nro. 110:	Número de consumidores con tarifa para estaciones de carga rápida, periodo 2018-2021	121
Tabla Nro. 111:	Compra de energía eléctrica de las empresas distribuidoras, periodo 2012-2021.....	121
Tabla Nro. 112:	Energía comprada por empresa distribuidora, 2021	122
Tabla Nro. 113:	Energía disponible en el sistema de distribución, periodo 2012-2021	123
Tabla Nro. 114:	Energía facturada, periodo 2012-2021 (GWh).....	125
Tabla Nro. 115:	Energía facturada por distribuidora, 2021 (GWh).....	127
Tabla Nro. 116:	Energía facturada por provincia, periodo 2012-2021 (GWh)	127
Tabla Nro. 117:	Energía facturada por provincia, 2021 (GWh).....	128
Tabla Nro. 118:	Energía facturada por región, 2021	129
Tabla Nro. 119:	Valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD)	129
Tabla Nro. 120:	Valores facturados por distribuidora, 2021 (MUSD)	130
Tabla Nro. 121:	Valores facturados por provincia, periodo 2012-2021 (MUSD)	131
Tabla Nro. 122:	Valores facturados por provincia, 2021 (MUSD).....	132
Tabla Nro. 123:	Valores facturados por región, 2021	132

Tabla Nro. 124:	Recaudación de valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD).....	133
Tabla Nro. 125:	Recaudación de valores facturados, 2021 (MUSD).....	133
Tabla Nro. 126:	Valores recaudados por provincia, 2021 (MUSD).....	134
Tabla Nro. 127:	Valores recaudados por región, 2021.....	134
Tabla Nro. 128:	Energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2012-2021	135
Tabla Nro. 129:	Energía y potencia facturada por concepto de peaje a consumidores no regulados, 2021	136
Tabla Nro. 130:	Consumidores beneficiarios del programa PEC a diciembre de 2021	139
Tabla Nro. 131:	Energía facturada y subsidiada en programa PEC en los sistemas de distribución.....	140
Tabla Nro. 132:	Energía facturada y subsidiada en programa PEC.....	141
Tabla Nro. 133:	Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2012-2021	141
Tabla Nro. 134:	Comparativo de pérdidas y energía eléctrica disponible 2012 vs. 2021	142
Tabla Nro. 135:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021.....	143
Tabla Nro. 136:	Energía exportada por tipo de cliente (GWh)	149
Tabla Nro. 137:	Valor de la energía exportada (MUSD)	149
Tabla Nro. 138:	Precio medio de la energía exportada (USD ¢/kWh).....	149
Tabla Nro. 139:	Energía exportada.....	150
Tabla Nro. 140:	Energía exportada a través del SNT	150
Tabla Nro. 141:	Energía exportada a través de redes de distribución	151
Tabla Nro. 142:	Energía importada a través del SNT (GWh)	151
Tabla Nro. 143:	Valor de la energía importada (MUSD)	152
Tabla Nro. 144:	Precio medio de la energía importada (USD ¢/kWh).....	152
Tabla Nro. 145:	Energía importada SNT	152
Tabla Nro. 146:	Comparativo precio medio SNT (USD ¢/kWh)	153

INDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1:	BNEE 2021 (GWh).....	24
Figura Nro. 2:	Potencia nominal (MW).....	27
Figura Nro. 3:	Potencia efectiva (MW).....	27
Figura Nro. 4:	Producción de energía e importaciones (GWh).....	28
Figura Nro. 5:	Producción de energía e importaciones SNI (GWh).....	28
Figura Nro. 6:	Energía entregada para servicio público (GWh).....	28
Figura Nro. 7:	Energía exportada (GWh).....	28
Figura Nro. 8:	Consumo de energía (GWh).....	29
Figura Nro. 9:	Balance de energía en el sistema eléctrico de distribución, periodo 2012-2021 (GWh).....	30
Figura Nro. 10:	Balance de energía en los sistemas de distribución, 2021 .	31
Figura Nro. 11:	Demanda máxima anual por empresa distribuidora (MW) .	31
Figura Nro. 12:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021 (GWh).....	32
Figura Nro. 13:	Pérdidas porcentuales de energía eléctrica en los sistemas de distribución, , periodo 2012-2021 (%).....	32
Figura Nro. 14:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021	33
Figura Nro. 15:	Pérdidas de energía eléctrica por distribuidora, 2021 (GWh)	33
Figura Nro. 16:	Pérdidas porcentuales de energía eléctrica por distribuidora, 2021 (%)	33
Figura Nro. 17:	Consumo per cápita anual por provincia (KWh/hab).....	35
Figura Nro. 18:	Consumo promedio mensual, periodo 2012-2021 (KWh/consumidor).....	36
Figura Nro. 19:	Consumo promedio mensual de consumidores regulados por grupo de consumo, 2021 (KWh/consumidor).....	37
Figura Nro. 20:	Consumo promedio mensual de consumidores residenciales, 2021 (KWh/consumidor).....	37
Figura Nro. 21:	Consumo promedio mensual de consumidores industriales, 2021 (KWh/consumidor).....	38
Figura Nro. 22:	Consumo promedio mensual de consumidores comerciales, 2020 (KWh/consumidor).....	38
Figura Nro. 23:	Cobertura de servicio eléctrico.....	40
Figura Nro. 24:	Metodología de cálculo de la cobertura de servicio eléctrico	40
Figura Nro. 25:	Precio medio de la energía generada por tipo de empresa.....	42

Figura Nro. 26:	Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2012-2021	44
Figura Nro. 27:	Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2012-2021	47
Figura Nro. 28:	Precio medio de la energía comprada por empresa distribuidora, 2021	47
Figura Nro. 29:	Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2012-2021	48
Figura Nro. 30:	Precio medio de la energía facturada de las empresas distribuidoras, 2021	49
Figura Nro. 31:	Precio medio de la energía facturada, 2021	49
Figura Nro. 32:	Evolución histórica de potencia nominal y efectiva	53
Figura Nro. 33:	Potencia nominal por tipo de sistema (MW) -2021	54
Figura Nro. 34:	Potencia efectiva por tipo de sistema (MW) -2021	54
Figura Nro. 35:	Potencia efectiva por tipo de central (MW) -2021	55
Figura Nro. 36:	Potencia por tipo de empresa (MW)-2021	57
Figura Nro. 37:	Potencia efectiva de centrales hidroeléctricas por tipo de empresa (MW) -2021	57
Figura Nro. 38:	Potencia efectiva de centrales eólicas por tipo de empresa (MW)-2021	57
Figura Nro. 39:	Potencia efectiva de centrales fotovoltaicas por tipo de empresa (MW)-2021	57
Figura Nro. 40:	Potencia efectiva de centrales de biomasa por tipo de empresa (MW)-2021	57
Figura Nro. 41:	Potencia efectiva de centrales de biogás por tipo de empresa (MW)-2021	57
Figura Nro. 42:	Potencia efectiva de centrales térmicas MCI por tipo de empresa-2021	58
Figura Nro. 43:	Potencia efectiva de centrales térmicas de turbogás por tipo de empresa (MW)-2021	58
Figura Nro. 44:	Potencia efectiva de centrales térmicas de turbovapor por tipo de empresa (MW)-2021	58
Figura Nro. 45:	Comparativo de potencia efectiva para servicio público por tipo de central 2012-2021 (MW).....	59
Figura Nro. 46:	Comparativo de potencia efectiva para servicio no público por tipo de central 2012-2021 (MW)	59
Figura Nro. 47:	Potencia efectiva por tipo de servicio-2021	59
Figura Nro. 48:	Potencia efectiva por provincia (MW)-2021	60
Figura Nro. 49:	Energía para servicio público y no público, periodo 2012-2021	68

INDICE DE FIGURAS

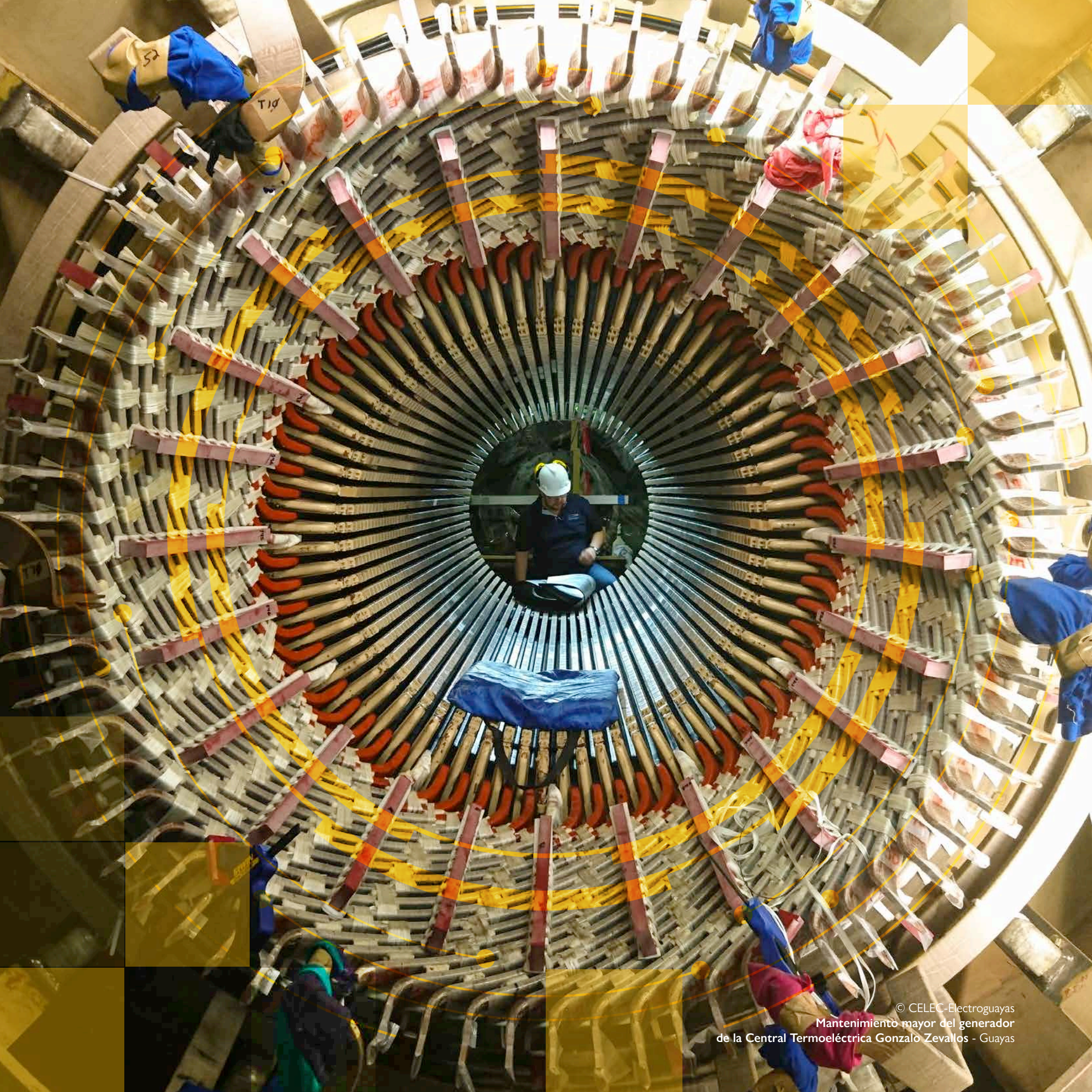
Figura Nro. 50:	Producción de energía bruta por tipo de tecnología (GWh)	68	Figura Nro. 75:	Composición de energía de empresas autogeneradoras...	81
Figura Nro. 51:	Producción por tipo de energía (GWh)	69	Figura Nro. 76:	Consumo de combustibles de empresas autogeneradoras (TEP)	81
Figura Nro. 52:	Composición de la energía renovable	70	Figura Nro. 77:	Valor de la energía vendida por tipo de empresa.....	82
Figura Nro. 53:	Composición de la energía no renovable	70	Figura Nro. 78:	Energía vendida por tipo de empresa.....	82
Figura Nro. 54:	Producción de energía de empresas generadoras (GWh)	70	Figura Nro. 79:	Energía vendida por las empresas generadoras (GWh).....	87
Figura Nro. 55:	Producción de energía de empresas distribuidoras con generación (GWh)	71	Figura Nro. 80:	Valor de la energía vendida por las empresas generadoras (MUSD).....	87
Figura Nro. 56:	Producción de energía de empresas autogeneradoras (GWh)	71	Figura Nro. 81:	Voltajes en subestaciones de 500 kV (pu).....	100
Figura Nro. 57:	Energía entregada para servicio público y no público por tipo de empresa.....	72	Figura Nro. 82:	Voltajes en subestaciones de 230 kV (pu).....	100
Figura Nro. 58:	Energía disponible para servicio público y no público (GWh)	72	Figura Nro. 83:	Voltajes en subestaciones de 138 kV (pu).....	101
Figura Nro. 59:	Consumo de combustible (kTEP)	73	Figura Nro. 84:	Nivel de uso de transformadores del SNT	101
Figura Nro. 60:	Consumo de combustible por tipo de empresa (kTEP)	73	Figura Nro. 85:	Nivel de uso de líneas de 500 kV	102
Figura Nro. 61:	Consumo total de combustibles (TEP)	75	Figura Nro. 86:	Nivel de uso de líneas de 230 kV	102
Figura Nro. 62:	Energía disponible, periodo 2012-2021	75	Figura Nro. 87:	Nivel de uso de líneas de 138 kV	103
Figura Nro. 63:	Energía disponible por tipo de empresa (GWh)	76	Figura Nro. 88:	Pérdidas de energía en el SNT, 2012-2021	104
Figura Nro. 64:	Energía entregada para servicio público (GWh)	76	Figura Nro. 89:	Pérdidas de energía en el SNT, 2021	105
Figura Nro. 65:	Energía entregada para servicio no público (GWh)	76	Figura Nro. 90:	Demanda máxima no coincidente y facturación mensual.	105
Figura Nro. 66:	Evolución de la producción de energía de empresas generadoras	76	Figura Nro. 91:	Número de consumidores totales.....	109
Figura Nro. 67:	Composición de energía de empresas generadoras (GWh).....	77	Figura Nro. 92:	Número de consumidores regulados por grupo de consumo.....	112
Figura Nro. 68:	Consumo de combustibles de empresas generadoras (TEP)	77	Figura Nro. 93:	Número de consumidores regulados por provincia.....	112
Figura Nro. 69:	Energía bruta producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2012-2021 (GWh).....	78	Figura Nro. 94:	Porcentaje de consumidores regulados por región.....	113
Figura Nro. 70:	Producción de energía de las empresas distribuidoras con generación por tipo de central, 2021	79	Figura Nro. 95:	Capacidad máxima de transformación (MVA)	113
Figura Nro. 71:	Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, 2021 (GWh)	80	Figura Nro. 96:	Longitud de redes de medio voltaje por distribuidora (km)	116
Figura Nro. 72:	Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2021 (TEP).....	80	Figura Nro. 97:	Capacidad en transformadores de distribución (MVA)	116
Figura Nro. 73:	Consumo de combustibles por empresa distribuidora con generación térmica (TEP)	80	Figura Nro. 98:	Longitud de redes secundarias por distribuidora (km)	117
Figura Nro. 74:	Evolución de la producción de energía de empresas autogeneradoras	81	Figura Nro. 99:	Potencia instalada de luminarias por distribuidora (KW)	118
			Figura Nro. 100:	Número de medidores	119
			Figura Nro. 101:	Porcentaje de participación de las distribuidoras, con consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, 2021	121
			Figura Nro. 102:	Energía comprada por las empresas distribuidoras, periodo 2012-2021 (GWh).....	122
			Figura Nro. 103:	Energía comprada por empresa distribuidora, 2021.....	122

INDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 104:	Energía comprada por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2021 (GWh).....	123	Figura Nro. 121:	Valor de peaje por energía facturada a consumidores no regulados, 2021 (miles de USD).....	137
Figura Nro. 105:	Energía disponible en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021 (GWh).....	124	Figura Nro. 122:	Consumidores PEC por empresa distribuidora a diciembre de 2021	139
Figura Nro. 106:	Energía disponible por empresa distribuidora, 2021 (GWh)	124	Figura Nro. 123:	Consumidores PEC de la CNEL EP a diciembre de 2021	139
Figura Nro. 107:	Energía disponible por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2021 (GWh)	124	Figura Nro. 124:	Energía subsidiada por distribuidora (GWh)	140
Figura Nro. 108:	Energía facturada, 2012 (GWh).....	126	Figura Nro. 125:	Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2012-2021 (GWh).....	141
Figura Nro. 109:	Energía facturada, 2021 (GWh).....	126	Figura Nro. 126:	Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2012-2021 (%).....	142
Figura Nro. 110:	Energía facturada, periodo 2012-2021 (GWh).....	126	Figura Nro. 127:	Comparativo de pérdidas (GWh) 2012 vs. 2021.....	143
Figura Nro. 111:	Energía facturada por grupo de empresa (GWh)	126	Figura Nro. 128:	Comparativo de pérdidas (%) 2012 vs. 2021.....	143
Figura Nro. 112:	Porcentaje de energía facturada por región, SPEE 2021	129	Figura Nro. 129:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021 (GWh).....	144
Figura Nro. 113:	Valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD)	129	Figura Nro. 130:	Pérdidas porcentuales de energía, 2021 (%)	144
Figura Nro. 114:	Valores facturados, 2021 (MUSD)	130	Figura Nro. 131:	Energía exportada periodo 2012-2021	149
Figura Nro. 115:	Porcentaje de facturación por región, SPEE 2021.....	132	Figura Nro. 132:	Energía importada periodo 2012-2021	152
Figura Nro. 116:	Recaudación de valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD)	133	Figura Nro. 133:	Comparativo del precio medio de transacciones con colombia USD ¢/KWh.....	153
Figura Nro. 117:	Recaudación de valores facturados, 2021 (MUSD).....	134	Figura Nro. 134:	Comparativo del precio medio de transacciones con Perú USD ¢/KWh	153
Figura Nro. 118:	Porcentaje de recaudación por región, SPEE 2021	135	Figura Nro. 135:	Comparativo precio medio SNT USD ¢/KWh.....	153
Figura Nro. 119:	Valor de peaje por energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2012-2021 (MUSD).....	135	Figura Nro. 136:	Esquema de línea de tiempo general sobre la normativa e institucionalidad del sector eléctrico	161
Figura Nro. 120:	Valor de peaje por potencia facturada a consumidores no regulados, 2021 (miles de USD).....	137			

INDICE DE MAPAS

Mapa Nro. 1:	Pérdidas de energía en los sistemas de distribución	34	Mapa Nro. 4:	Centrales de generación renovable ≥ 50 MW	62
Mapa Nro. 2:	Cobertura del servicio eléctrico por provincia -2021	41	Mapa Nro. 5:	Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica	111
Mapa Nro. 3:	Centrales de generación renovable ≤ 50 MW	61			



© CELEC-Electroguayas
Mantenimiento mayor del generador
de la Central Termoeléctrica Gonzalo Zevallos - Guayas

INTRODUCCIÓN

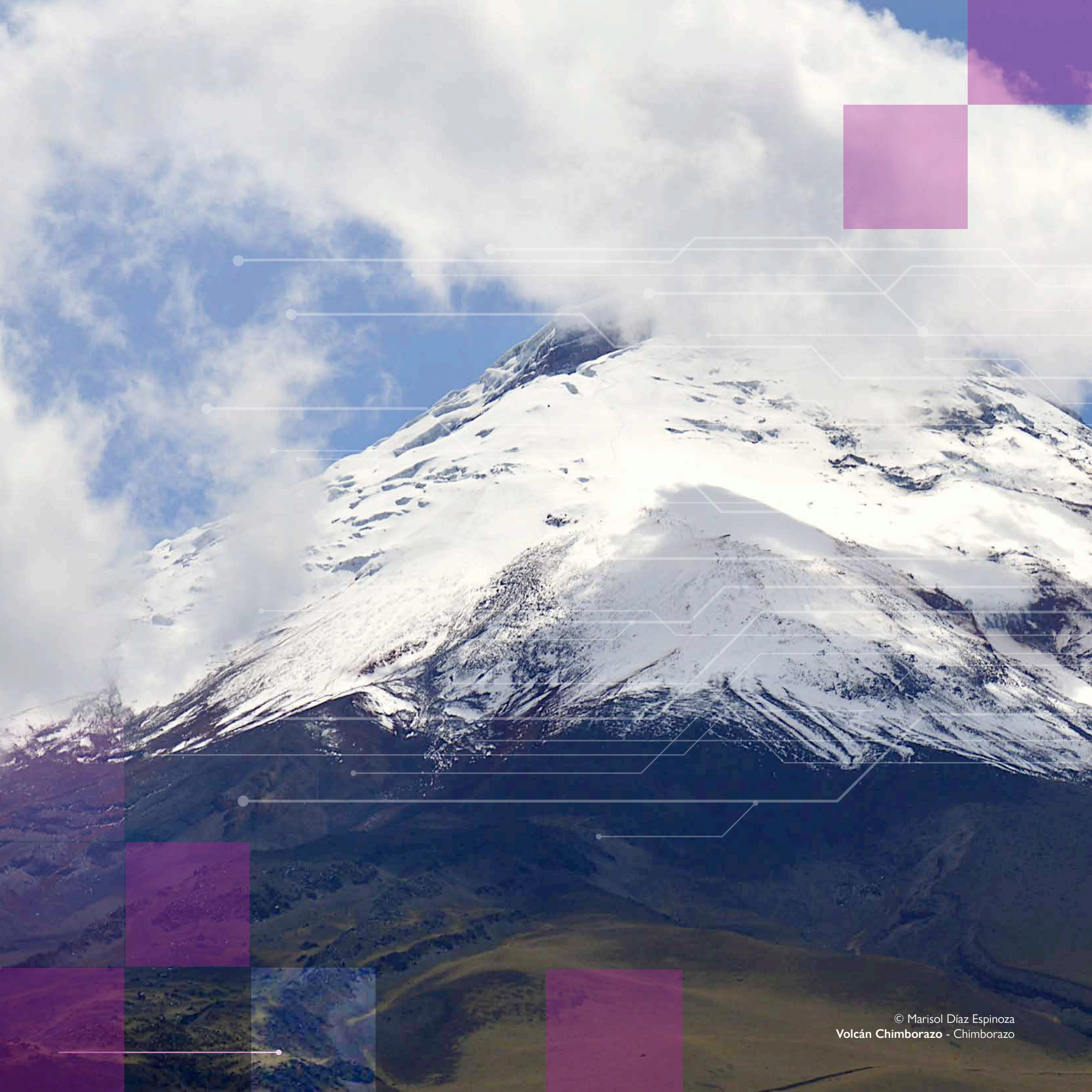
La **Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2021** con más de veinte años de presencia en el sector eléctrico ecuatoriano, da muestra de la importancia y relevancia de los aportes técnicos que han tenido sus documentos, los cuales han permitido que la toma de decisiones esté basada en datos validados, certeros y oportunos.

El presente documento, incluye información del 2021 y de los últimos 10 años; este documento está compuesto por 6 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 capítulo 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; finalmente, el capítulo 6 corresponde a la Normativa e institucionalidad del sector eléctrico ecuatoriano.

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⁾

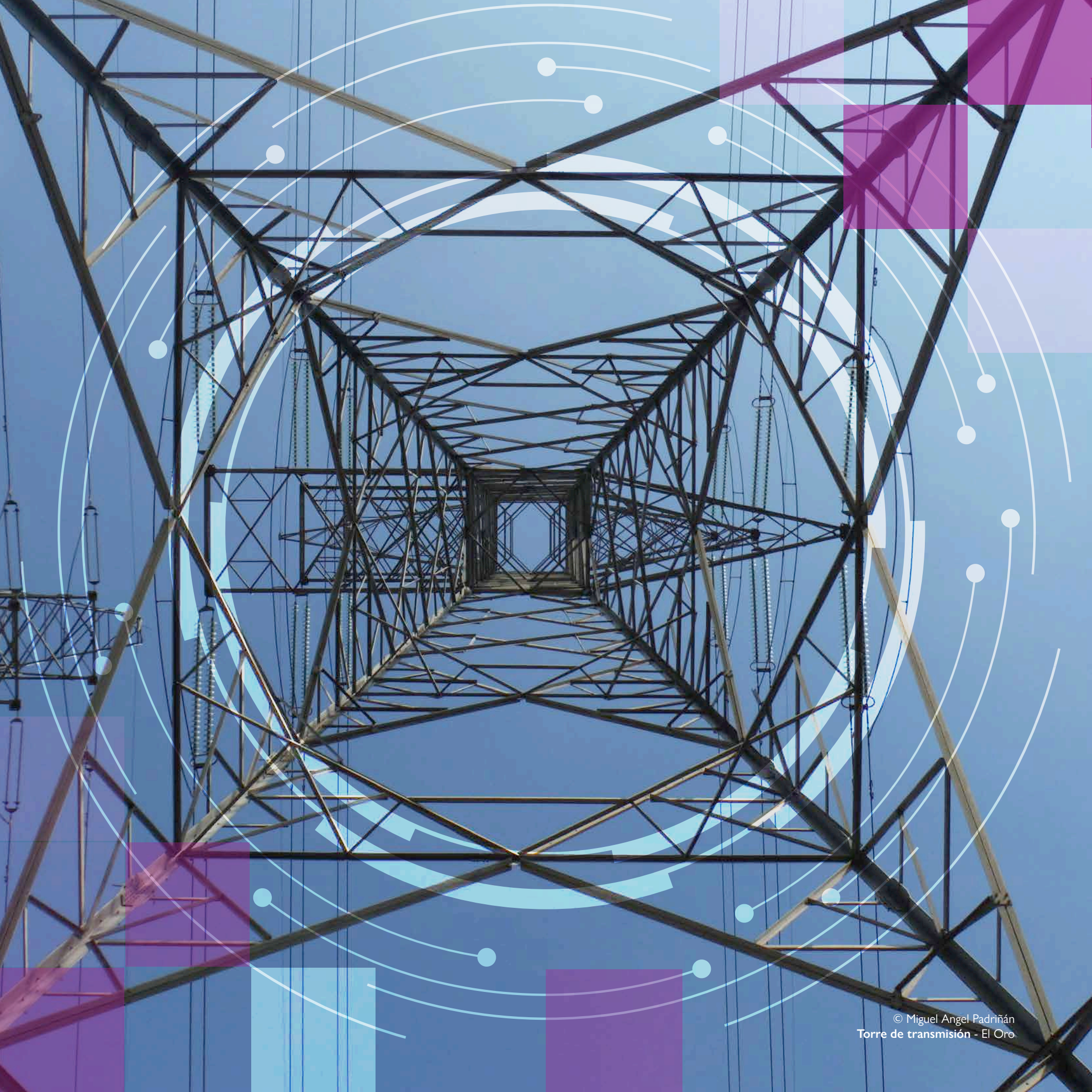
(1) La presente información está en permanente revisión y actualización, por lo cual está sujeta de cambios.





01

**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 2021.

Resumen de cifras 2021:

- Generación eléctrica bruta = 32.206,88 GWh
- Demanda de potencia = 4,21 GW
- Importación = 363,80 GWh
- Exportación = 524,13 GWh
- Capacidad instalada de generación = 8.734,41 MW
- Longitud de líneas de transmisión y subtransmisión = 12.456,40 km
- Cantidad de subestaciones ⁽¹⁾ = 555
- Capacidad instalada en subestaciones = 27.678,10 MVA
- Longitud de redes de medio voltaje = 108.926,64 km
- Cantidad de transformadores de medio voltaje = 353.555
- Capacidad instalada en transformadores de medio voltaje = 13.742,72 MVA
- Longitud de redes secundarias = 103.114,92 km

- Cantidad de luminarias = 1.786.163
- Potencia instalada en luminarias = 293.090,87 kW
- Número de medidores = 5.481.070
- Número de consumidores ⁽²⁾ = 5.490.268
- Demanda regulada = 21.248,40 GWh
- Demanda no regulada = 1.639,69 GWh
- Pérdidas de energía eléctrica en transmisión = 4,23 %
- Pérdidas de energía eléctrica en distribución = 13,06 %
- Cobertura del servicio eléctrico (2021) ⁽³⁾ = 97,29 %
- Personal de Empresas Eléctricas = 16.553



- (1) Incluye subestaciones de: elevación, reducción y seccionamiento.
 (2) Incluye consumidores regulados y no regulados.
 (3) Fuente MERNNR.

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
2012	3.853.176	439.253	48.068	211	57.802	4.398.510	57	4.398.567
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	40.187	-	82.616	5.490.053	215	5.490.268



Nota

En la tabla Nro. 1, para 2019-2021 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

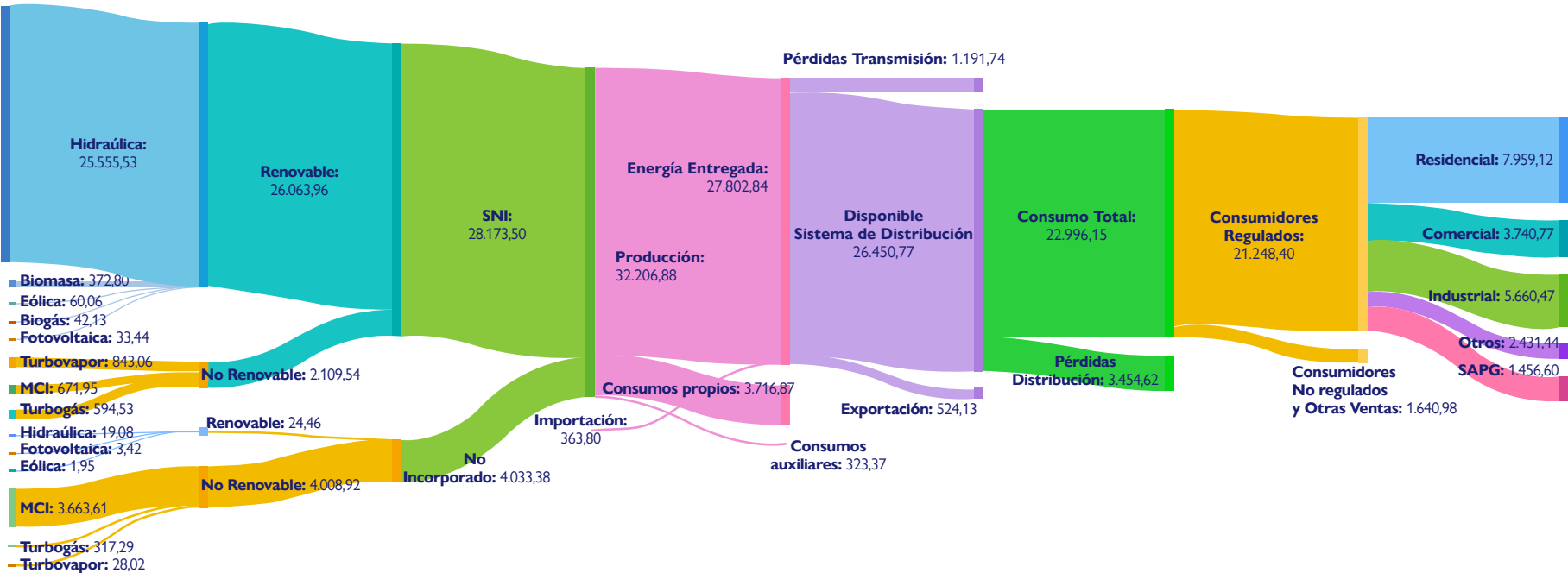
denominada “Prestación del Servicio de Alumbrado Público General” que establece que los usuarios del servicio de alumbrado público general son todas las personas que utilizan el SAPG.

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 2021.

● FIGURA Nro. 1: BNEE 2021 (GWh)



1.2.1 BNEE MULTIANUAL, PERIODO 2012-2021

En la tabla Nro. 2 se presenta la producción total de energía y las importaciones comprendidas en el periodo 2012-2021.

■ TABLA Nro. 2: Producción e importación de energía eléctrica a nivel nacional, período 2012-2021

CONCEPTO \ AÑO	Unidad	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Energía Generada Bruta ⁽¹⁾	GWh	22.847,96	23.260,33	24.307,21	25.950,19	27.313,86	28.032,91	29.243,59	32.283,96	31.248,00	32.206,88
Energía Importada desde Colombia	GWh	236,03	662,34	824,02	457,24	43,92	18,52	106,07	5,83	250,79	363,80
Energía Importada desde Perú	GWh	2,17	-	12,72	54,57	37,74	-	-	-	-	-
Energía Bruta Total	GWh	23.086,16	23.922,67	25.143,95	26.462,01	27.395,52	28.051,43	29.349,66	32.289,79	31.498,80	32.570,68
Energía No Disponible para Servicio Público ⁽²⁾	GWh	3.307,45	3.347,09	3.444,47	3.606,85	4.140,90	4.544,87	4.906,68	5.335,86	5.326,97	5.720,36
Energía Generada e Importada para Servicio Público ⁽³⁾	GWh	19.778,70	20.575,58	21.699,48	22.855,16	23.254,62	23.506,56	24.442,98	26.953,92	26.171,82	26.850,32



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 2021, la generación de energía bruta fue 32.206,88 GWh, mientras que la energía importada fue 363,80 GWh; sumadas estas cantidades, se tienen 32.570,68 GWh, correspondiente a la energía bruta total, cifra que representó un crecimiento del 41,08 % respecto al 2012.

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 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 2012-2021**

CONCEPTO	AÑO	Unidad	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Energía Generada e Importada para Servicio Público		GWh	19.778,70	20.575,58	21.699,48	22.855,16	23.254,62	23.506,56	24.442,98	26.953,92	26.171,82	26.850,32
Autoconsumos en Generación para Servicio Público ⁽¹⁾		GWh	379,21	417,04	528,30	521,85	455,60	383,08	414,48	380,22	316,74	323,37
Energía Entregada para Servicio Público ⁽²⁾		GWh	19.399,50	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
Energía Entregada para Demanda No Regulada ⁽³⁾		GWh	326,55	329,07	378,87	387,76	453,30	775,05	1.050,42	1.427,07	1.462,19	1.639,69
Total Energía Entregada para Demanda Regulada y No Regulada		GWh	19.726,05	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
Pérdidas de Energía en Transmisión ⁽⁴⁾		GWh	993,22	920,88	575,16	679,80	808,24	898,33	1.077,51	1.293,13	1.260,28	1.191,74
		%	5,04	4,49	2,67	2,99	3,48	3,76	4,30	4,62	4,61	4,23
Total Energía Disponible para Demanda Regulada y No Regulada		GWh	18.732,83	19.566,73	20.974,89	22.041,28	22.444,08	23.000,20	24.001,40	26.707,65	26.057,00	26.974,90
Energía Exportada a Colombia y Perú		GWh	11,88	28,98	47,24	46,17	401,80	211,80	255,66	1.826,64	1.340,63	524,13
Energía Disponible en Sistemas de Distribución		GWh	18.720,95	19.537,75	20.927,65	21.995,11	22.042,28	22.788,39	23.745,74	24.881,01	24.716,37	26.450,77
Demanda Regulada y No Regulada ⁽⁵⁾		GWh	16.174,89	17.072,49	18.337,56	19.330,74	19.351,34	20.170,27	21.040,45	21.895,70	21.556,06	22.996,15
Pérdidas de Energía en Distribución		GWh	2.546,06	2.465,26	2.590,09	2.664,37	2.690,94	2.618,13	2.705,29	2.985,31	3.160,31	3.454,62
		%	13,60	12,62	12,38	12,11	12,21	11,49	11,39	12,00	12,79	13,06
Demanda Máxima en Bornes de Generación (solo SNI) ⁽⁶⁾		GW	3,21	3,33	3,50	3,67	3,65	3,75	3,93	3,95	4,09	4,21
Demanda Máxima en Subestaciones Principales (solo SNI)		GW	3,07	3,24	3,44	3,57	3,60	3,67	3,83	3,94	4,09	4,10



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. Para efectos del BNEE, en este campo se
- incluyó también la energía de consumidores de otros países servidos mediante redes de distribución.

(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 2021 en bornes de generación del SNI, se produjo el 08 de diciembre.

1.2.2 BNEE ANUAL, 2021

A continuación se presenta la siguiente información relevante del 2021:



Potencia nominal en generación.

Esta se presenta por tipo de energía, renovable (5.308,27 MW) y no renovable (3.426,14 MW), equivalente al 60,77 % y 39,23 %, respectivamente. Las centrales hidráulicas son las que más destacaron con 5.106,85 MW, que representó el 58,47 % del total de la potencia nominal en generación.



Potencia efectiva en generación.

También está segmentada por tipo de energía, renovable (5.263,78 MW) y no renovable (2.836,90 MW) con una equivalencia del 64,98 % y 35,02 %, respectivamente. Predominaron las centrales hidráulicas, con 5.072,26 MW, que representan el 62,62 % 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 32.570,68 GWh. De esta cantidad, 26.088,42 GWh (80,10 %) se generaron con fuentes renovables de energía; 6.118,46 GWh (18,79 %) se produjeron a partir de fuentes no renovables; y, 363,80 GWh (1,12 %) corresponden a importaciones. Cabe señalar que la generación de energía eléctrica con base al recurso hídrico fue la más representativa, con 25.574,61 GWh, equivalente al 78,52 % de la producción total de energía e importaciones.



Producción e importaciones SNI.

La producción total de electricidad e importaciones para el SNI fue 28.537,30 GWh. La desagregación por tipo de energía es la siguiente: renovable con 26.063,96 GWh (91,33 %) y no renovable con 2.109,54 GWh (7,39 %). Por otra parte, la importación alcanzó los 363,80 GWh que representan el 1,27 %. El mayor aporte de energía corresponde a la producida a partir de fuentes renovables, especialmente de la generación hidráulica (25.555,53 GWh) que representó el 89,55 % 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 26.526,95 GWh. De esta

cantidad, 24.333,42 GWh (91,73 %) corresponden a energía renovable; 1.829,73 GWh (6,90 %) a energía no renovable; y, 363,80 GWh (1,37 %) 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 28.166,64 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 1.191,74 GWh (4,23 %).



Energía disponible para demanda regulada y no regulada.

Los sistemas de distribución registraron una energía disponible de 26.450,77 GWh; si a este valor se suman los 524,13 GWh correspondientes a las exportaciones de energía realizadas a través de las interconexiones con Colombia y Perú, totalizan una energía disponible de 26.974,90 GWh. De la energía disponible en los sistemas de distribución (26.450,77 GWh), el 86,94 % (22.996,15 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 13,06 % (3.454,62 GWh) a las pérdidas de energía en distribución. Las pérdidas técnicas alcanzaron un valor de 1.726,47 GWh (6,53 %), mientras que las pérdidas no técnicas fueron 1.728,14 GWh (6,53 %).



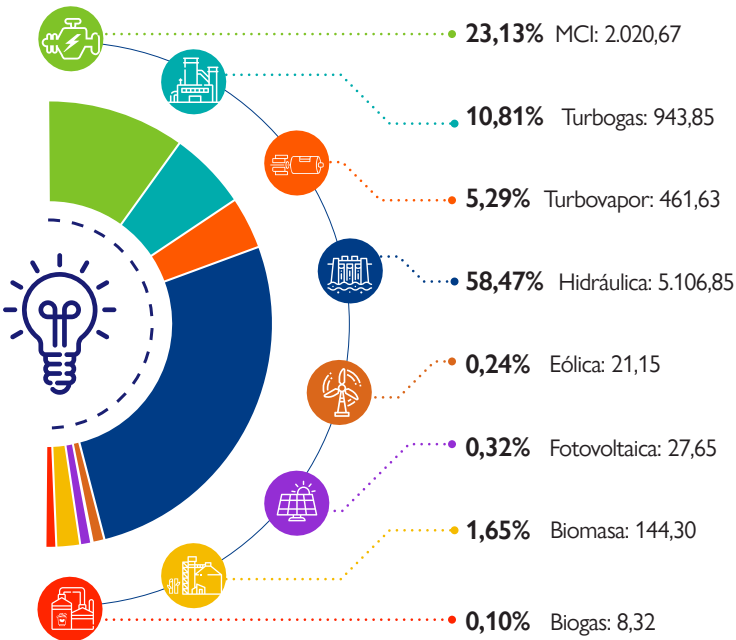
Energía facturada por servicio eléctrico.

De la energía total facturada por servicio eléctrico (22.889,38 GWh), la demanda regulada representó el 92,83 % (21.248,40 GWh). Con respecto a los valores facturados y recaudados, la facturación alcanzó un monto de 1.973,20 MUSD (demanda regulada, no regulada y otras ventas), mientras que el valor recaudado fue 1.963,62 MUSD (incluyéndose en la recaudación los montos facturados por concepto de subsidios), obteniéndose un indicador de recaudación de 99,51 %.

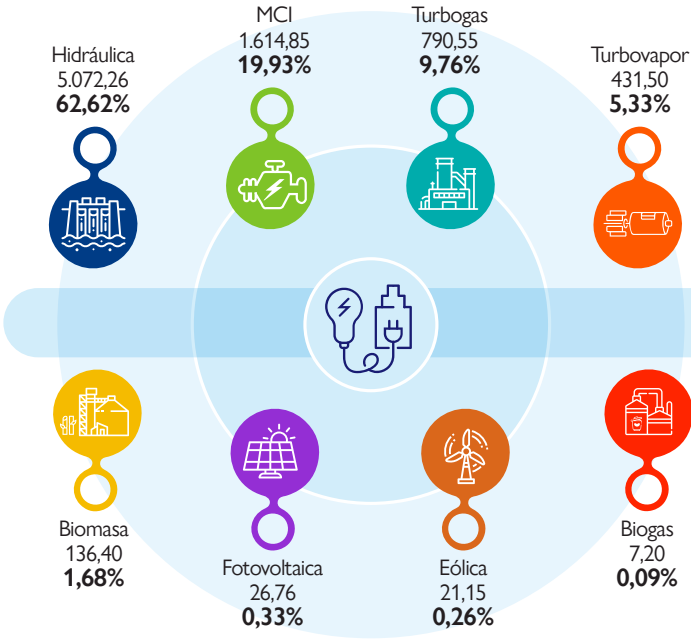
■ TABLA Nro. 4: Balance nacional de energía eléctrica (1/3)

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	%		
					32.558,72	100,00%	28.525,34	100,00%	26.525,28	100,00%
Nacional (Renovable + No Renovable)	8.734,41	100,00%	8.100,68	100,00%	32.206,88	98,88%	28.173,50	98,73%	26.163,15	98,63%
Renovable	5.308,27	60,77%	5.263,78	64,98%	26.088,42	80,10%	26.063,96	91,33%	24.333,42	91,73%
Hidráulica	5.106,85	58,47%	5.072,26	62,62%	25.574,61	78,52%	25.555,53	89,55%	24.047,79	90,65%
Eólica	21,15	0,24%	21,15	0,26%	62,01	0,19%	60,06	0,21%	60,83	0,23%
Fotovoltaica	27,65	0,32%	26,76	0,33%	36,87	0,11%	33,44	0,12%	36,02	0,14%
Biomasa	144,30	1,65%	136,40	1,68%	372,80	1,14%	372,80	1,31%	146,84	0,55%
Biogás	8,32	0,10%	7,20	0,09%	42,13	0,13%	42,13	0,15%	41,94	0,16%
No Renovable	3.426,14	39,23%	2.836,90	35,02%	6.118,46	18,79%	2.109,54	7,39%	1.829,73	6,90%
MCI	2.020,67	23,13%	1.614,85	19,93%	4.335,56	13,31%	671,95	2,35%	480,23	1,81%
Turbogás	943,85	10,81%	790,55	9,76%	911,82	2,80%	594,53	2,08%	575,94	2,17%
Turbovapor	461,63	5,29%	431,50	5,33%	871,07	2,67%	843,06	2,95%	773,56	2,92%
Importación	650,00	100,00%	635,00	100,00%	363,80	1,12%	363,80	1,27%	363,80	1,37%
Colombia	540,00	83,08%	525,00	82,68%	363,80	1,12%	363,80	1,27%	363,80	1,37%
Perú	110,00	16,92%	110,00	17,32%	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%

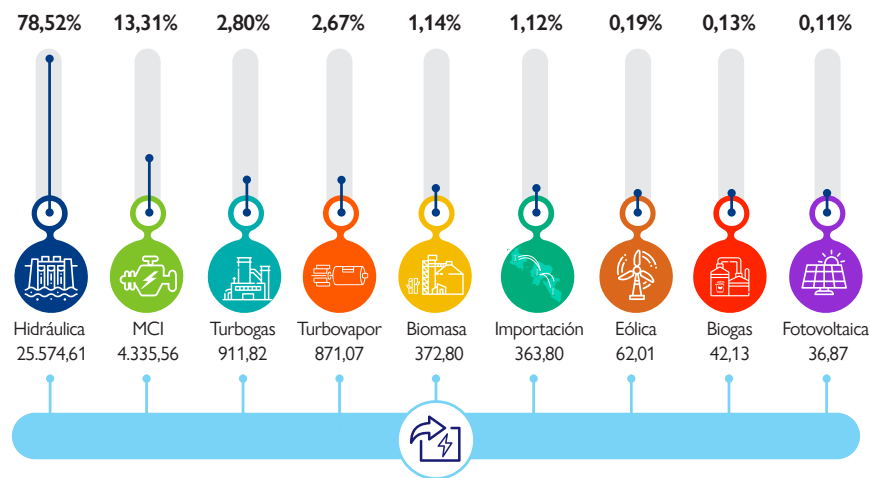
● FIGURA Nro. 2: Potencia nominal (MW)



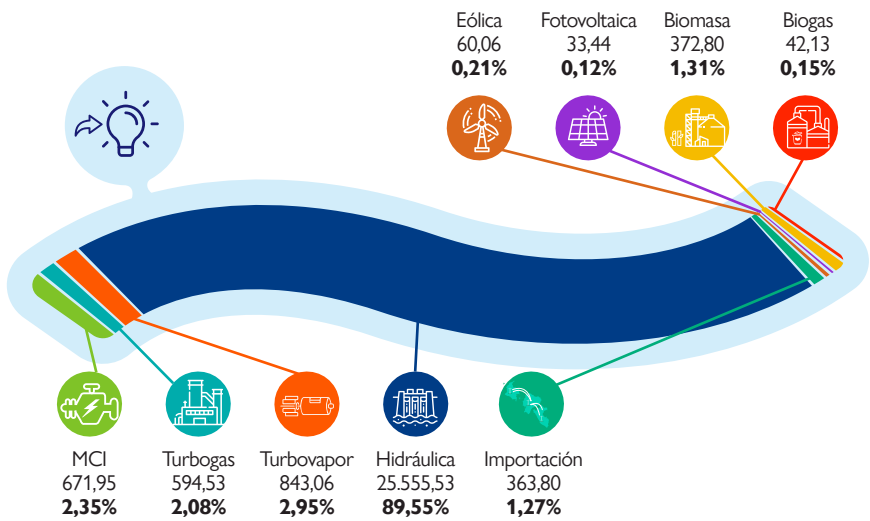
● FIGURA Nro. 3: Potencia efectiva (MW)



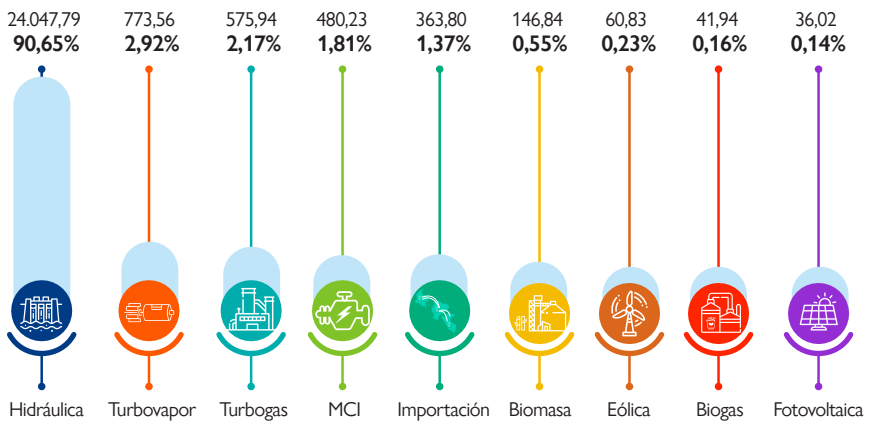
● FIGURA Nro. 4: Producción de energía e importaciones (GWh)



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



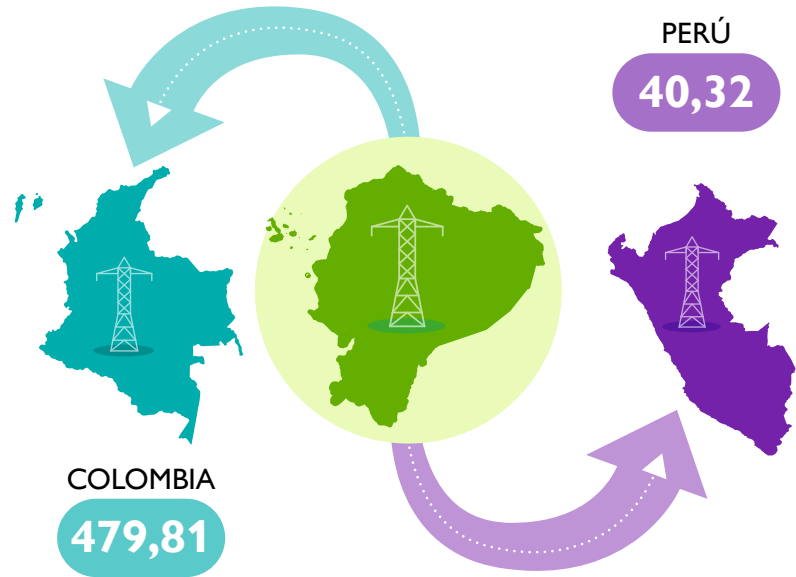
● FIGURA Nro. 6: Energía entregada para servicio público (GWh)








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

Energía Entregada para Servicio Eléctrico	GWh	%
	28.166,64	100,00%
Demanda Regulada (Servicio Público)	26.526,95	94,18%
Demanda No Regulada	1.639,69	5,82%
Pérdidas en Transmisión	1.191,74	4,23%
Energía Disponible para Servicio Eléctrico	26.974,90	95,77%
Exportación	524,13	100,00%
Colombia	479,81	91,54%
Perú	44,32	8,46%
Disponibles Sistemas de Distribución	26.450,77	100,00%
Consumo Total Energía Eléctrica	22.996,15	86,94%
Pérdidas en Distribución	3.454,62	13,06%
Técnicas	1.726,47	6,53%
No Técnicas	1.728,14	6,53%

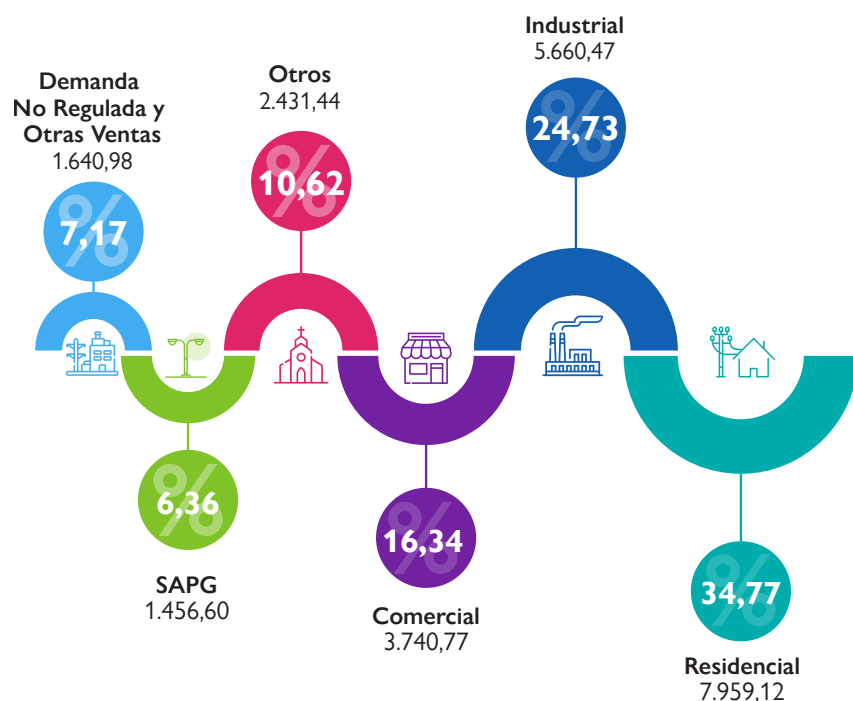
● FIGURA Nro. 7: Energía exportada (GWh)



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

Energía Facturada por Servicio Eléctrico	GWh	%
	22.889,38	100,00
Demanda Regulada	21.248,40	92,83%
Residencial 	7.959,12	34,77%
Industrial 	5.660,47	24,73%
Comercial 	3.740,77	16,34%
Otros 	2.431,44	10,62%
SAPG 	1.456,60	6,36%
Demanda No Regulada y Otras Ventas	1.640,98	7,17%

Valores Facturados y Recaudados	USD (millones)	%
Facturación por Servicio Eléctrico	1.973,20	
Recaudación por Servicio Eléctrico	1.963,62	99,51%

● **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 2012-2021.

■ **TABLA Nro. 5: Balance de energía en el sistema de distribución, periodo 2012-2021**

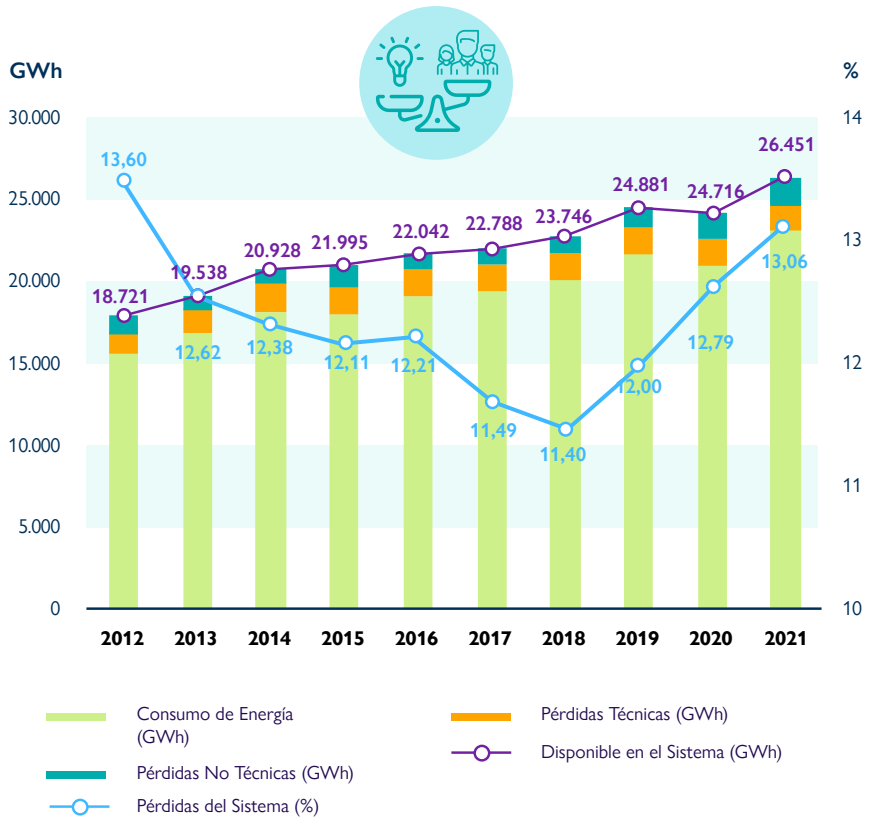
Año	Disponible en el Sistema (GWh)	Consumo de Energía de Consumidores (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)
2012	18.720,95	16.174,89	2.546,06	1.606,80	939,26	13,60
2013	19.537,75	17.072,49	2.465,26	1.641,35	823,91	12,62
2014	20.927,65	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	26.450,77	22.996,15	3.454,62	1.726,47	1.728,14	13,06

Para el 2012, de la energía disponible en el sistema de distribución, 18.720,95 GWh, el 86,40 % (16.174,89 GWh) correspondió al consumo de energía, por lo que el 13,60 % (2.546,06 GWh) correspondió a las pérdidas en el sistema.

En el 2021, de los 26.450,77 GWh disponibles en el sistema de distribución, el 86,94 % (22.996,15 GWh) correspondió al consumo de energía, mientras que el 13,06 % (3.454,62 GWh) correspondió a las pérdidas en el sistema.

De la información registrada en el 2021 contrastada con el 2012, se aprecia que la energía disponible en los sistemas de distribución aumentó en 7.729,82 GWh (41,29 % de incremento). El consumo de energía registró un incremento de 6.821,26 GWh (crecimiento del 42,17 %). Por su parte, las pérdidas del sistema se incrementaron en un valor de 908,56 GWh.

● FIGURA Nro. 9: Balance de energía en el sistema eléctrico de distribución, periodo 2012-2021 (GWh)



En la tabla Nro. 6 se presenta el balance de energía para cada una de las empresas distribuidoras correspondiente al 2021.

■ TABLA Nro. 6: Balance de energía en los sistemas de distribución, 2021

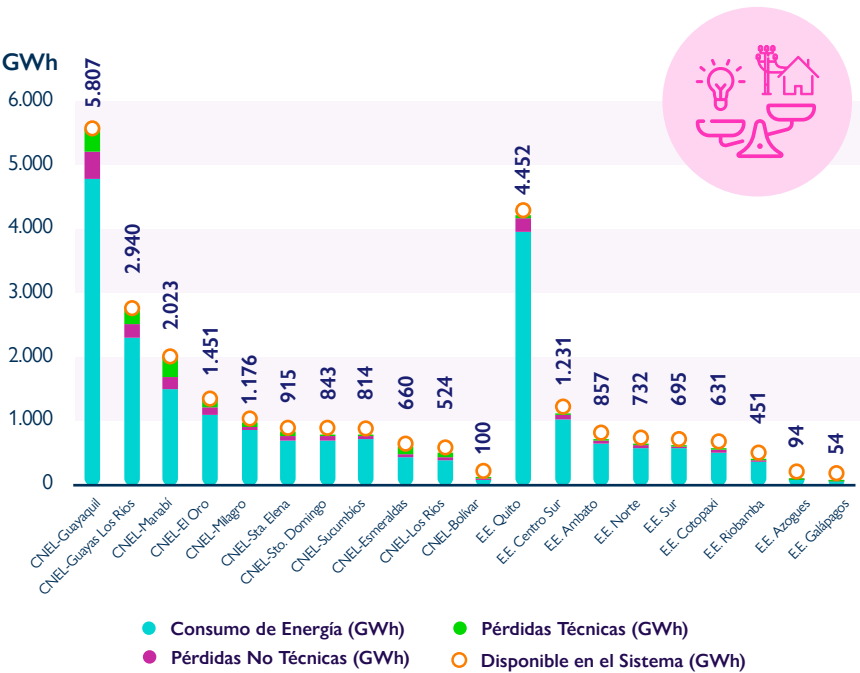
Distribuidora	Disponible en el Sistema (GWh)	Consumo de Energía (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Perdidas Técnicas (GWh)	Perdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Demanda Máxima (MW)	Factor de Carga (%)
CNEL-Guayaquil	5.807,42	4.969,52	837,90	423,15	414,75	14,43	979,56	67,68
CNEL-Guayas Los Ríos	2.940,33	2.474,70	465,63	208,30	257,33	15,84	483,27	69,46
CNEL-Manabí	2.023,40	1.519,51	503,89	174,87	329,01	24,90	314,84	73,37
CNEL-El Oro	1.450,62	1.206,23	244,40	131,41	112,98	16,85	222,48	74,43
CNEL-Milagro	1.175,54	1.031,56	143,98	54,36	89,62	12,25	194,59	68,96
CNEL-Sta. Elena	914,64	761,91	152,72	57,81	94,91	16,70	151,93	68,72
CNEL-Sto. Domingo	842,85	746,19	96,66	67,61	29,05	11,47	135,51	71,00
CNEL-Sucumbios	813,87	750,30	63,57	36,25	27,32	7,81	136,40	68,12
CNEL-Esmeraldas	660,35	473,56	186,80	51,86	134,94	28,29	109,30	68,97
CNEL-Los Ríos	523,63	418,07	105,56	31,70	73,86	20,16	84,67	70,60
CNEL-Bolívar	100,49	89,35	11,15	10,90	0,24	11,09	19,41	59,10
Total CNEL EP	17.253,15	14.440,90	2.812,25	1.248,23	1.564,02	16,30	2.831,94	69,55
E.E. Quito	4.452,35	4.141,39	310,95	213,48	97,47	6,98	705,91	72,00
E.E. Centro Sur	1.231,38	1.150,83	80,55	74,59	5,96	6,54	204,18	68,85
E.E. Sur	857,39	813,85	43,54	32,61	10,93	5,08	161,41	60,64
E.E. Ambato	731,52	689,37	42,15	41,31	0,84	5,76	130,95	63,77
E.E. Norte	694,59	624,93	69,66	42,48	27,18	10,03	112,38	70,56
E.E. Cotopaxi	630,99	578,18	52,81	43,58	9,22	8,37	101,27	71,13
E.E. Riobamba	450,81	417,78	33,04	23,37	9,67	7,33	75,29	68,35
E.E. Azogues	94,25	87,13	7,11	4,77	2,35	7,55	17,44	61,70
E.E. Galápagos	54,35	51,80	2,56	2,07	0,49	4,70	9,32	66,59
Total Empresas Eléctricas	9.197,62	8.555,26	642,37	478,25	164,12	6,98	1.518,15	69,16
Total general	26.450,77	22.996,15	3.454,62	1.726,47	1.728,14	13,06	4.350,09	69,41

Los valores de demanda de la tabla Nro. 6, corresponden a los máximos registrados por cada empresa distribuidora en el año 2021.

El valor total, 4,35 GW, corresponde a la demanda máxima no coincidente del sistema de distribución.

La energía disponible en los sistemas de distribución, a nivel nacional, en 2021 fue 26.450,77 GWh. De esta cantidad, CNEL EP demandó 17.253,15 GWh (65,23 %) y el grupo de empresas eléctricas 9.197,62 GWh (34,77 %). Las pérdidas totales del sistema fueron 3.454,62 GWh, de los cuales 2.812,25 GWh correspondieron a la CNEL EP y 642,37 GWh al grupo de empresas eléctricas.

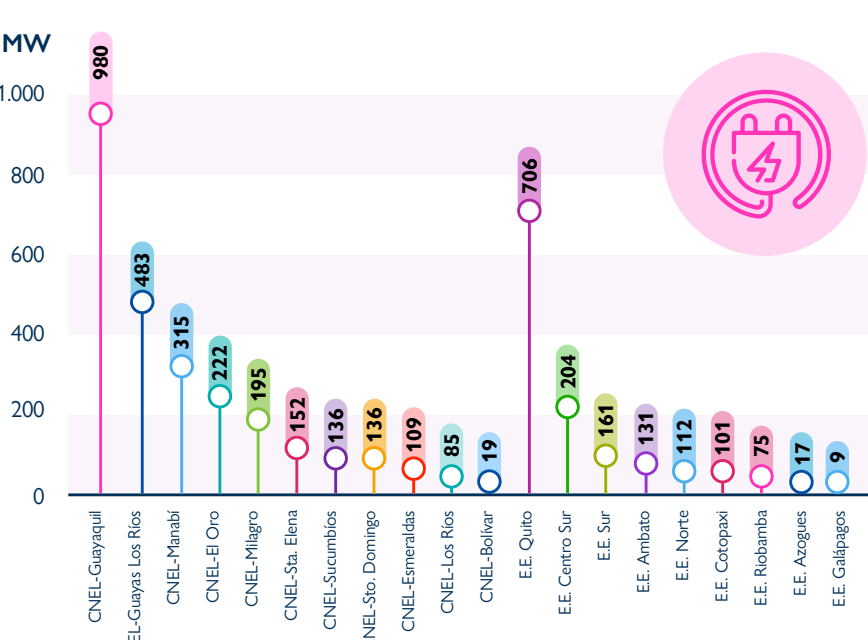
● FIGURA Nro. 10: Balance de energía en los sistemas de distribución, 2021.....



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 2021.

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



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.

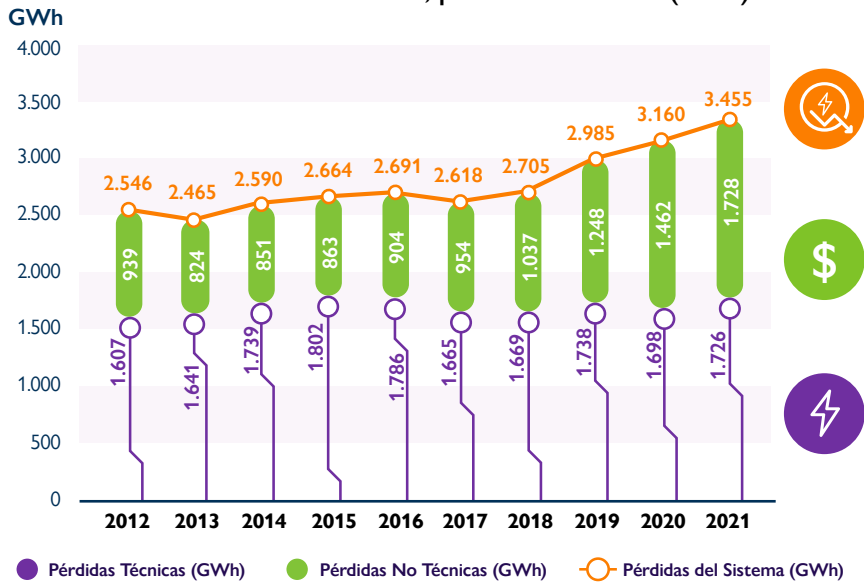
En la tabla Nro. 7 se presentan las pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución para el periodo 2012-2021.

■ TABLA Nro. 7: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021

Año	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas (%)
2012	2.546,06	1.606,80	939,26	13,60	8,58	5,02
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	3.454,62	1.726,47	1.728,14	13,06	6,53	6,53

En el 2021, las pérdidas de energía de los sistemas de distribución fueron de 3.454,62 GWh, lo que implica un incremento de 908,56 GWh en comparación con las registradas en el 2012 (2.546,06 GWh).

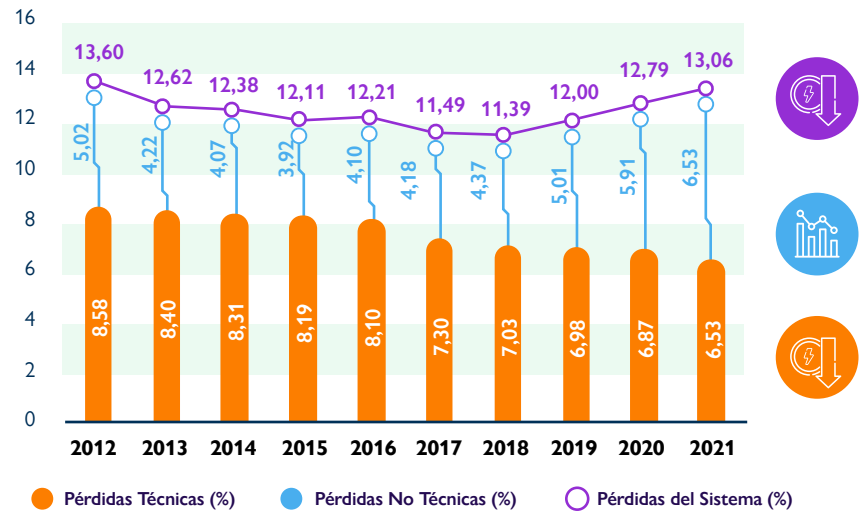
● FIGURA Nro. 12: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021 (GWh)



En la figura Nro. 12 se aprecia el incremento que han tenido las pérdidas no técnicas del sistema, pues en el 2021, su valor fue 1.728,14 GWh, superior en 788,88 GWh respecto a las registradas en el 2012 (939,26 GWh).

Con respecto a las pérdidas porcentuales, en el 2021, éstas tuvieron un valor de 13,06%, lo que significa una disminución de 0,54 puntos porcentuales con respecto al 2012 (13,60 %).

● FIGURA Nro. 13: Pérdidas porcentuales de energía eléctrica en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021 (%)



En la figura Nro. 13 se observa la disminución que ha tenido el porcentaje de pérdidas técnicas del sistema, pues en el 2021, su valor fue 6,53 %, es decir, 2,06 puntos porcentuales menos que el registrado en el 2012 (8,58 %).

En la tabla Nro. 8 se presentan los valores de pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución correspondientes al 2021.

■ TABLA Nro. 8: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021

Empresa	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas (%)
CNEL-Guayaquil	837,90	423,15	414,75	14,43	7,29	7,14
CNEL-Manabí	503,89	174,87	329,01	24,90	8,64	16,26
CNEL-Guayas Los Ríos	465,63	208,30	257,33	15,84	7,08	8,75
CNEL-EI Oro	244,40	131,41	112,98	16,85	9,06	7,79
CNEL-Esmeraldas	186,80	51,86	134,94	28,29	7,85	20,43
CNEL-Sta. Elena	152,72	57,81	94,91	16,70	6,32	10,38
CNEL-Milagro	143,98	54,36	89,62	12,25	4,62	7,62
CNEL-Los Ríos	105,56	31,70	73,86	20,16	6,05	14,11
CNEL-Sto. Domingo	96,66	67,61	29,05	11,47	8,02	3,45
CNEL-Sucumbíos	63,57	36,25	27,32	7,81	4,45	3,36
CNEL-Bolívar	11,15	10,90	0,24	11,09	10,85	0,24
Total CNEL EP	2.812,25	1.248,23	1.564,02	16,30	7,23	9,07
E.E. Quito	310,95	213,48	97,47	6,98	4,79	2,19
E.E. Centro Sur	80,55	74,59	5,96	6,54	6,06	0,48
E.E. Norte	69,66	42,48	27,18	10,03	6,12	3,91
E.E. Cotopaxi	52,81	43,58	9,22	8,37	6,91	1,46
E.E. Sur	43,54	32,61	10,93	5,08	3,80	1,27
E.E. Ambato	42,15	41,31	0,84	5,76	5,65	0,12
E.E. Riobamba	33,04	23,37	9,67	7,33	5,18	2,15
E.E. Azogues	7,11	4,77	2,35	7,55	5,06	2,49
E.E. Galápagos	2,56	2,07	0,49	4,70	3,80	0,90
Total Empresas Eléctricas	642,37	478,25	164,12	6,98	5,20	1,78
Total general	3.454,62	1.726,47	1.728,14	13,06	6,53	6,53

Nota En algunos meses del 2021, la Empresa Eléctrica Azogues obtuvo valores negativos de pérdidas no técnicas, razón por la cual, para cada uno de esos meses se replicó el valor de pérdidas reportado en el mes inmediato anterior (valor positivo); por esta razón, se aclara que los valores de pérdidas de esta empresa distribuidora son referenciales. La Agencia se encuentra en análisis de esta situación.

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 representan la 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 2021.

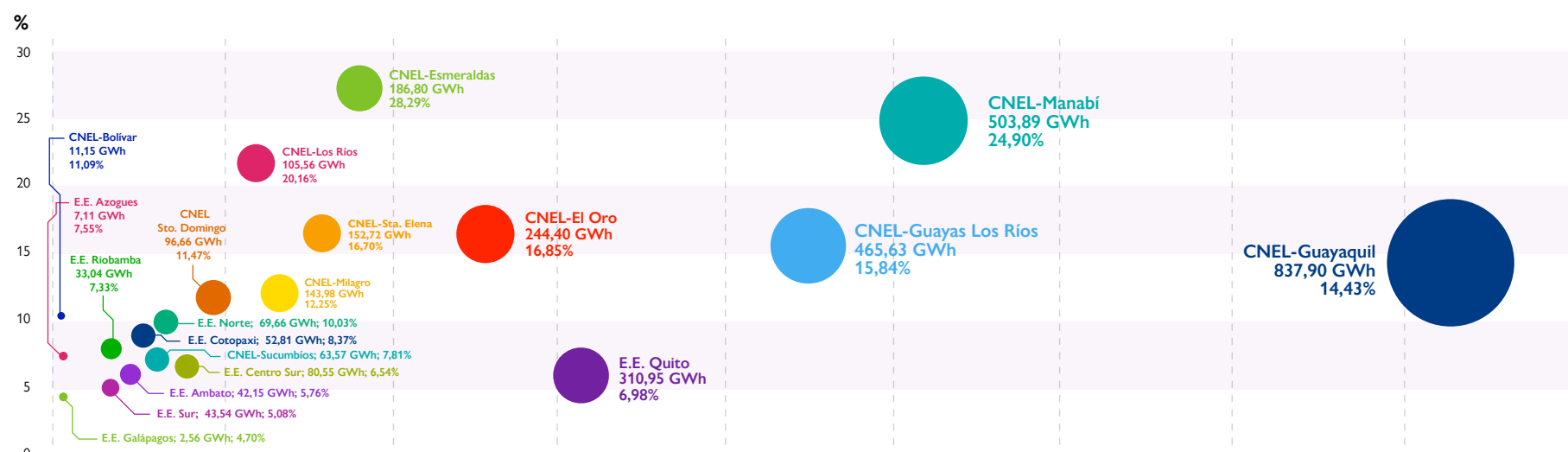
De la tabla Nro. 8 y la figura Nro. 14 se aprecia que la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil presentó un indicador de pérdidas porcentuales

de 14,43 %, quinto valor porcentual más bajo registrado por las unidades de negocio de CNEL EP; sin embargo, sus pérdidas en energía fueron 837,90 GWh, siendo estas las mayores pérdidas en energía registradas a nivel nacional.

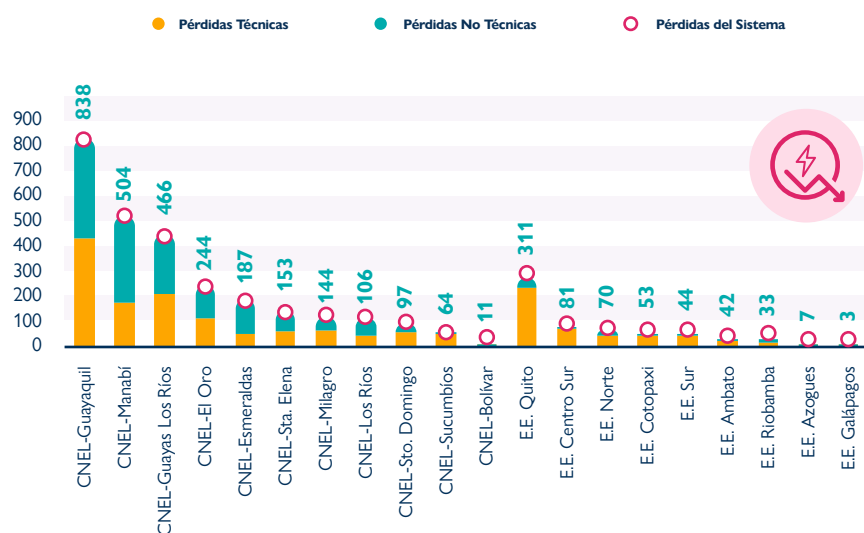
Por su parte, la E.E. Galápagos es la distribuidora que menos pérdidas de energía presentó a nivel nacional con un valor de 2,56 GWh; porcentualmente, sus pérdidas fueron del 4,70 %.

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

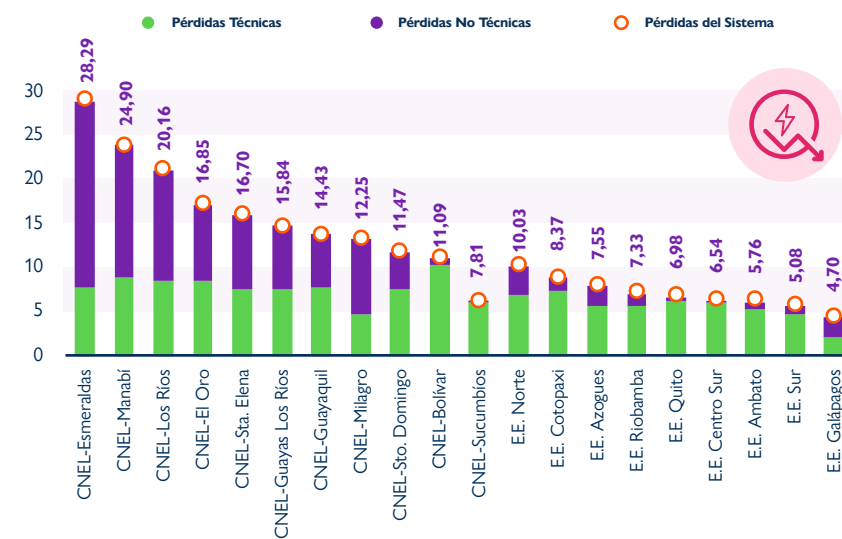
● FIGURA Nro. 14: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021



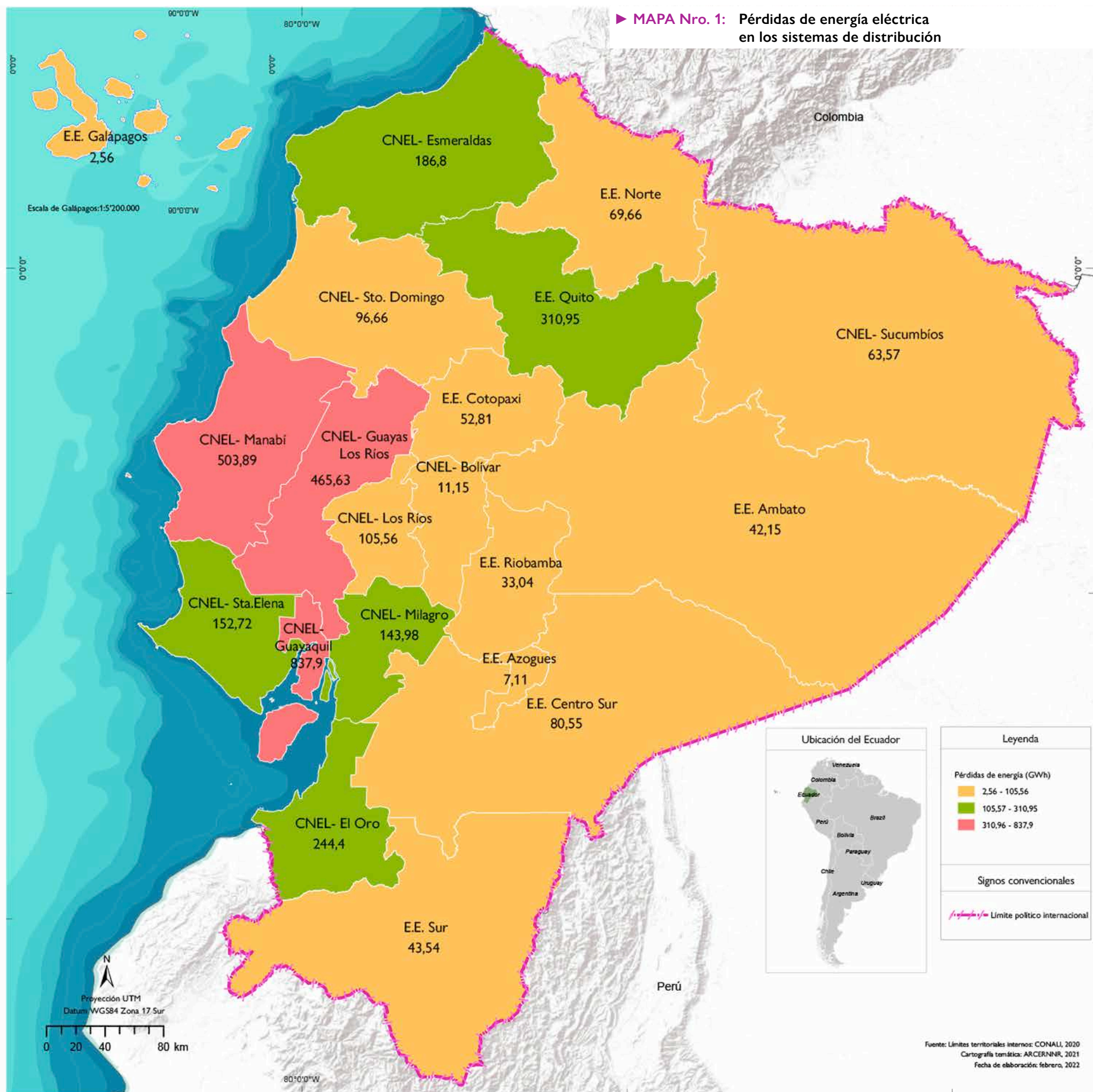
● FIGURA Nro. 15: Pérdidas de energía eléctrica por distribuidora, 2021 (GWh)



● FIGURA Nro. 16: Pérdidas porcentuales de energía eléctrica por distribuidora, 2021 (%)



► MAPA Nro. 1: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución



1.5 CONSUMO PER CÁPITA 2021

El cálculo del indicador de consumo per cápita anual a nivel nacional y provincial, utiliza el consumo de energía de los consumidores regulados de las empresas distribuidoras y la población proyectada por el INEC para el 2021.

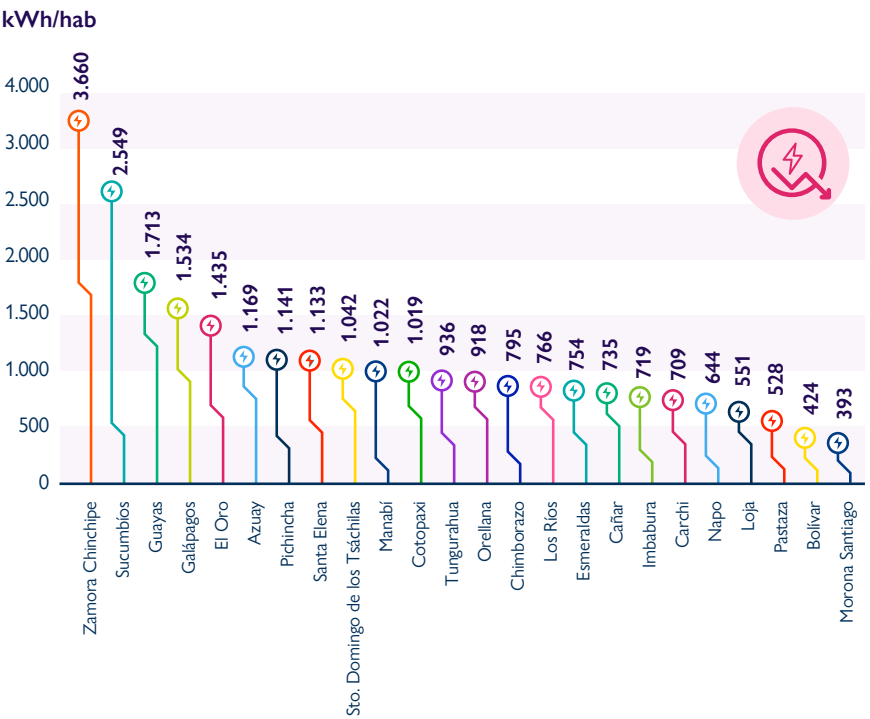
Estos datos revelan que el mayor consumo ocurrió en las provincias de Zamora Chinchipe y Sucumbíos. Estos consumos se encuentran sobre los 2.500 kWh/hab. Además, se establece que las provincias de menor consumo son Morona Santiago y Bolívar, con consumos inferiores a los 500 kWh/hab.

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

Provincia	Consumo Per Cápita (kWh/hab) (1)
Zamora Chinchipe	3.660,36
Sucumbíos	2.548,81
Guayas	1.713,16
Galápagos	1.533,90
El Oro	1.435,06
Azuay	1.168,93
Pichincha	1.140,73
Santa Elena	1.133,16
Santo Domingo de losTsáchilas	1.042,20
Manabí	1.022,18
Cotopaxi	1.019,06
Tungurahua	935,69
Orellana	917,71
Chimborazo	794,67
Los Ríos	766,41
Esmeraldas	753,60
Cañar	734,76
Imbabura	718,93
Carchi	708,71
Napo	644,33
Loja	551,30
Pastaza	528,28
Bolívar	424,41
Morona Santiago	393,11
Total general	1.197,01

1 Para el cálculo del indicador se utilizó la proyección poblacional del Ecuador para el año 2021 proporcionada por el INEC, misma que es referencial, esto mientras se ejecuta el Censo de población y vivienda programado para el 2022. 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 Petroamazonas EP.

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.



© CNEL-Manabí
Artesanos - Manabí

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 2012-2021.

■ **TABLA Nro. 10: Consumo promedio mensual, periodo 2012-2021 (kWh/consumidor)**

Año	SPEE				Promedio Total
	Industrial	Otros	Comercial	Residencial	
2012	8.123,78	2.034,50	608,82	121,73	282,97
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	11.737,78	2.452,55	622,87	136,28	300,42

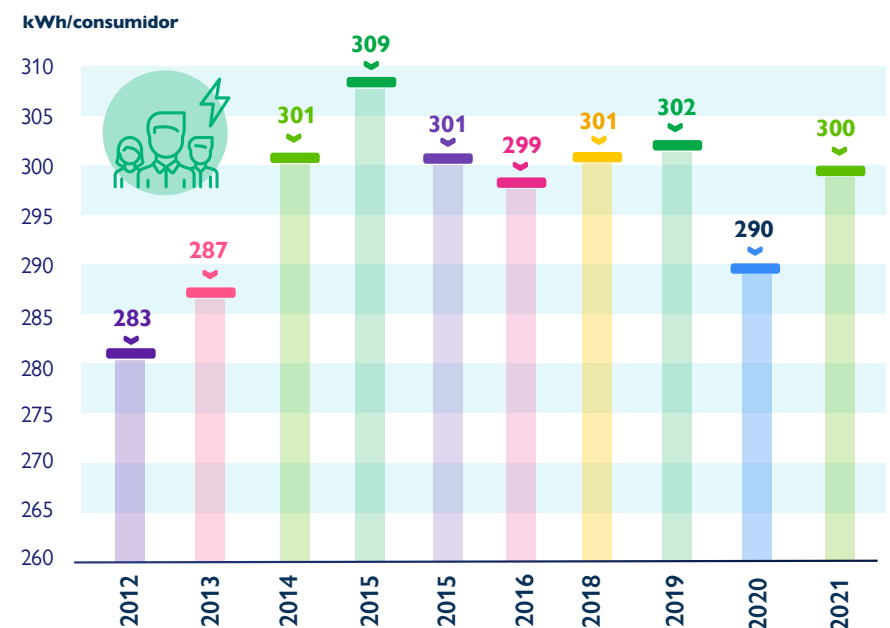
El consumo promedio mensual en el 2021 fue 300,42 kWh/consumidor, es decir, 17,45 kWh más por consumidor que el registrado en el 2012 (282,97 kWh/consumidor), lo que representó un incremento del 6,17 %.

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 usuarios 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 2012-2021 (kWh/consumidor)**



En la tabla Nro. 11 se presenta el consumo promedio mensual por empresa distribuidora, correspondiente al 2021.

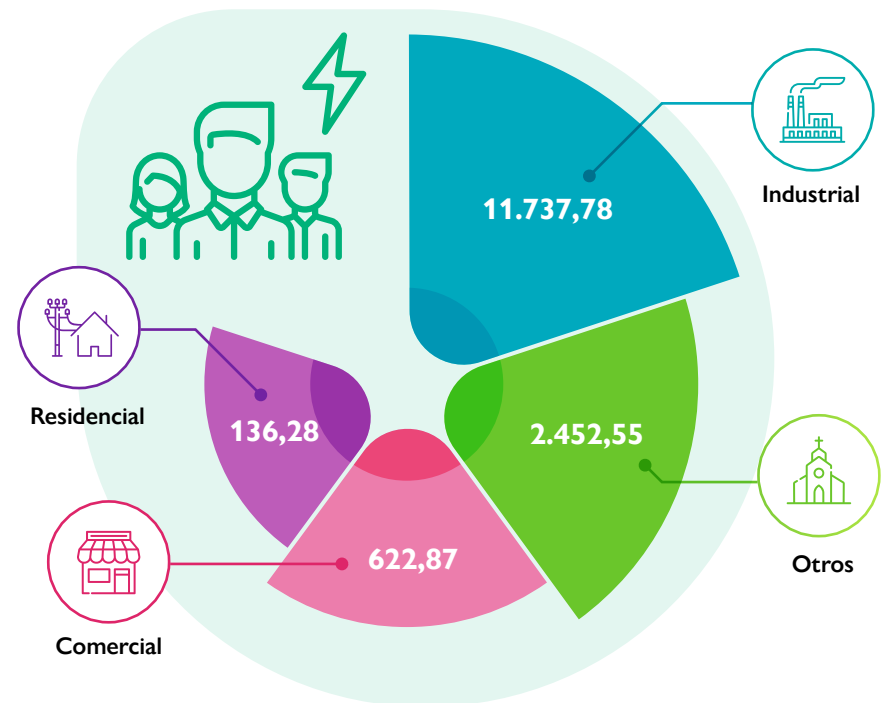
■ **TABLA Nro. 11:** Consumo promedio mensual por empresa distribuidora, 2021 (kWh/consumidor)

Empresa	SPEE				Promedio Total
	Industrial	Otros	Comercial	Residencial	
CNEL-Sucumbios	77.780,27	1.706,29	513,87	126,87	574,92
CNEL-Guayaquil	46.718,94	7.440,55	1.098,95	216,72	508,87
CNEL-Guayas Los Rios	53.326,28	5.429,59	1.333,92	200,25	466,46
CNEL-Milagro	228.197,02	5.515,30	768,62	138,43	491,34
CNEL-Sta. Elena	59.306,45	7.297,35	984,55	143,52	415,42
CNEL-Manabí	33.332,68	4.082,37	1.036,71	155,99	322,85
CNEL-El Oro	18.476,28	4.120,06	657,21	133,31	342,03
CNEL-Esmeraldas	19.499,15	2.911,44	624,46	133,52	270,13
CNEL-Los Rios	9.047,34	2.352,25	784,52	132,21	217,28
CNEL-Sto. Domingo	31.287,84	1.893,95	553,06	114,17	212,96
CNEL-Bolívar	420,44	431,78	311,88	65,79	86,77
Total CNEL EP	42.138,73	4.372,99	909,55	164,28	393,44
E.E. Galápagos	422,88	1.157,48	706,96	166,33	298,58
E.E. Cotopaxi	5.623,05	1.118,62	341,22	82,24	254,15
E.E. Quito	4.144,62	1.432,83	477,62	132,80	230,85
E.E. Sur	25.203,61	420,12	321,64	82,95	267,99
E.E. Centro Sur	4.917,02	873,39	383,47	94,68	189,78
E.E. Ambato	1.667,79	1.068,91	330,66	93,34	168,48
E.E. Norte	3.811,35	816,59	315,58	98,07	171,35
E.E. Riobamba	16.502,73	610,57	258,56	76,63	169,05
E.E. Azogues	2.862,29	546,48	310,21	75,69	130,78
Total Empresas Eléctricas	5.027,98	1.018,68	405,48	108,52	211,61
Total general	11.737,78	2.452,55	622,87	136,28	300,42

El valor del consumo promedio mensual para el 2021 (300,42 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 11.737,78 kWh/consumidor, debido a que el número de consumidores es considerablemente menor.

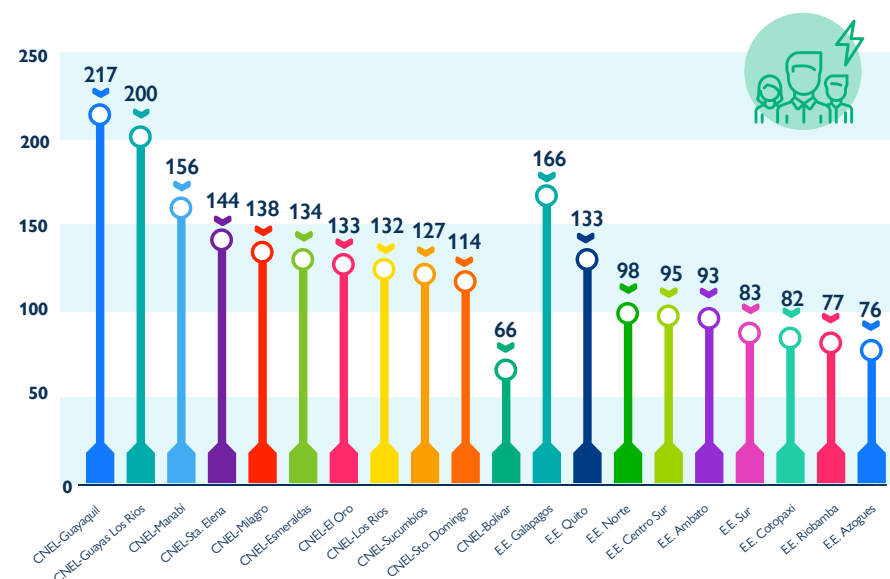
En la figura Nro. 19 se aprecia el consumo de energía eléctrica en un mes promedio durante el 2021.

● **FIGURA Nro. 19:** Consumo promedio mensual por grupo de consumo, 2021 (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, 2021 (kWh/consumidor)



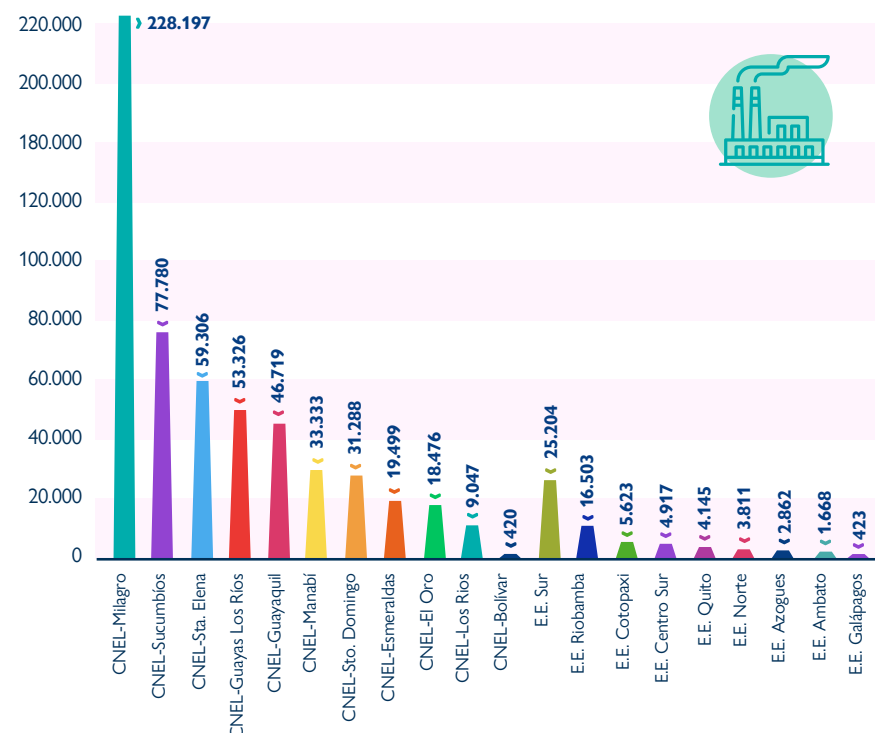
Con respecto a los consumidores residenciales en el 2021, en la CNEL EP, las Unidades de Negocio que tuvieron un mayor consumo promedio fueron: Guayaquil, Guayas Los Ríos y Manabí; su consumo promedio mensual fue mayor a 150 kWh/consumidor. Por su parte, la Unidad de Negocio Bolívar es la que menor consumo promedio presentó (65,79 kWh/consumidor).

Por parte de las empresas eléctricas, la Galápagos y la Quito son las distribuidoras que mayor consumo promedio tuvieron (superior a 130 kWh/consumidor). La E.E. Azogues es la que menor consumo promedio presentó (75,69 kWh/consumidor).

A nivel nacional el consumo promedio mensual de los consumidores residenciales fue de 136,28 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, 2021 (kWh/consumidor)



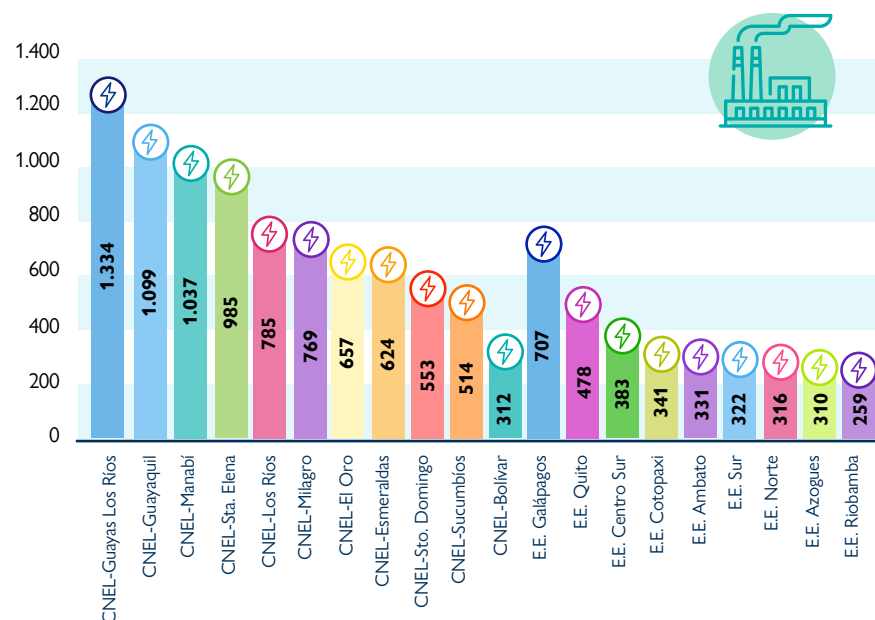
Con respecto a los consumidores industriales en el 2021, en la CNEL EP, las Unidades de Negocio que tuvieron un mayor consumo promedio fueron: Milagro y Sucumbios, las cuales presentaron un consumo promedio superior a 70.000 kWh/consumidor. Por su parte, la Unidad de Negocio Bolívar es la que menor consumo promedio presentó (420,44 kWh/consumidor).

Por parte de las empresas eléctricas, la Sur y la Riobamba son las distribuidoras que mayor consumo promedio tuvieron (superior a 16.000 kWh/consumidor). La Galápagos es la que menor consumo promedio presentó (422,88 kWh/consumidor).

A nivel nacional se reporta un consumo promedio mensual de los consumidores industriales de 11.737,78 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, 2021 (kWh/consumidor)



La información revela que las empresas de mayor consumo promedio en el 2021, en cuanto a consumidores comerciales, fueron las Unidades de Negocio de CNEL EP, específicamente: Guayas Los Ríos, Guayaquil y Manabí; 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 (311,88 kWh/consumidor).

Por parte de las empresas eléctricas, la Galápagos y la Quito son las distribuidoras que mayor consumo promedio registraron (superior a 450 kWh/ consumidor). La Riobamba es la que menor consumo promedio presentó (258,56 kWh/consumidor).

A nivel nacional se estableció que el consumo promedio mensual de los consumidores comerciales fue 622,87 kWh/consumidor.

1.7 COBERTURA DE SERVICIO ELÉCTRICO

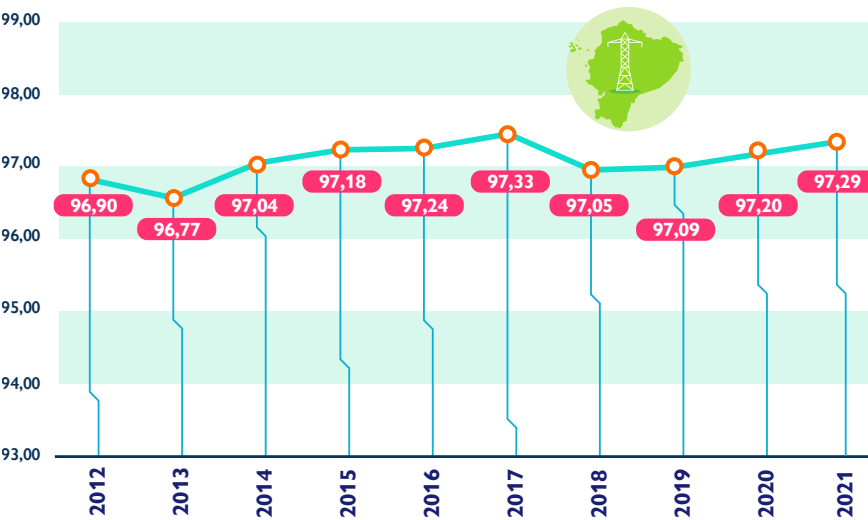
La tabla Nro. 12 muestra la evolución del indicador de cobertura de servicio eléctrico por provincia, región y a nivel nacional. En el 2012 la cobertura fue 96,90 %, la misma que se ha incrementado hasta alcanzar los 97,29 % en el 2021, a nivel nacional.

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%

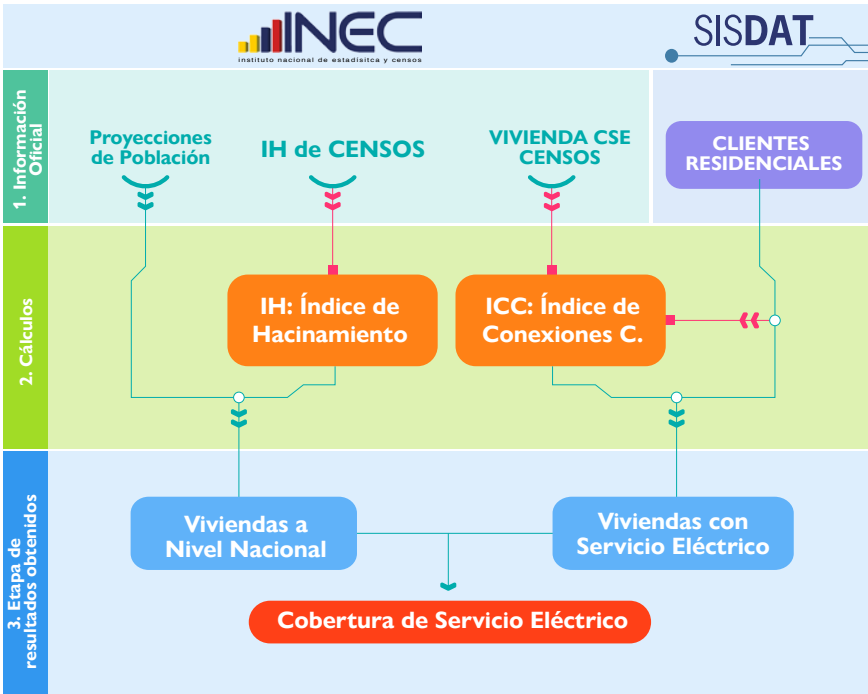
● FIGURA Nro. 23: Cobertura de servicio eléctrico



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

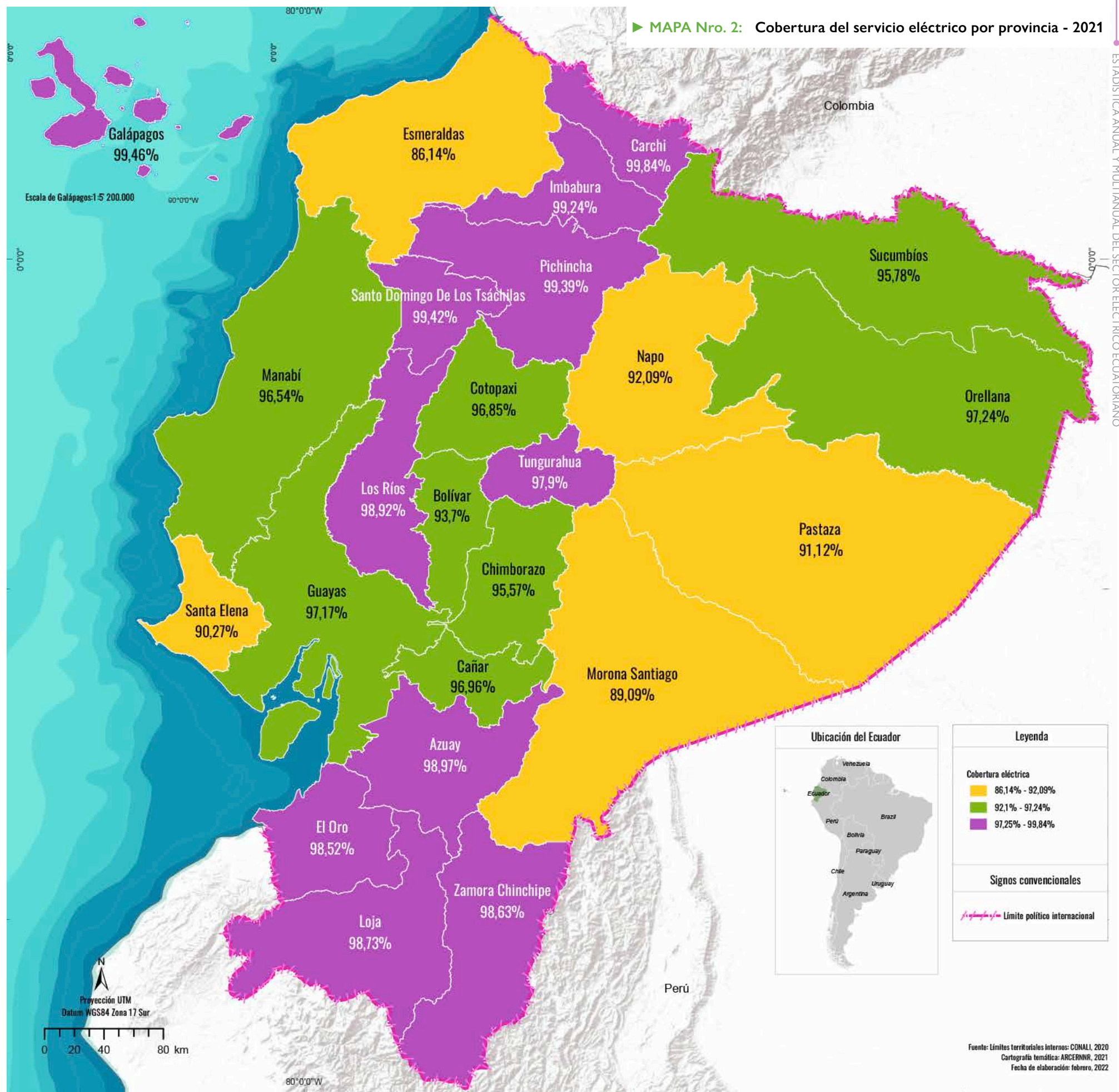


Al 2021 la cobertura eléctrica nacional fue de 97,29 %, evidenciándose que las provincias con mayor cobertura de servicio eléctrico fueron Pichincha (99,39 %), Galápagos (99,46 %), Carchi (99,84 %) y Santo Domingo (99,42 %). Por otro lado, los porcentajes de cobertura eléctrica más bajos se registraron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

■ 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%

► MAPA Nro. 2: Cobertura del servicio eléctrico por provincia - 2021



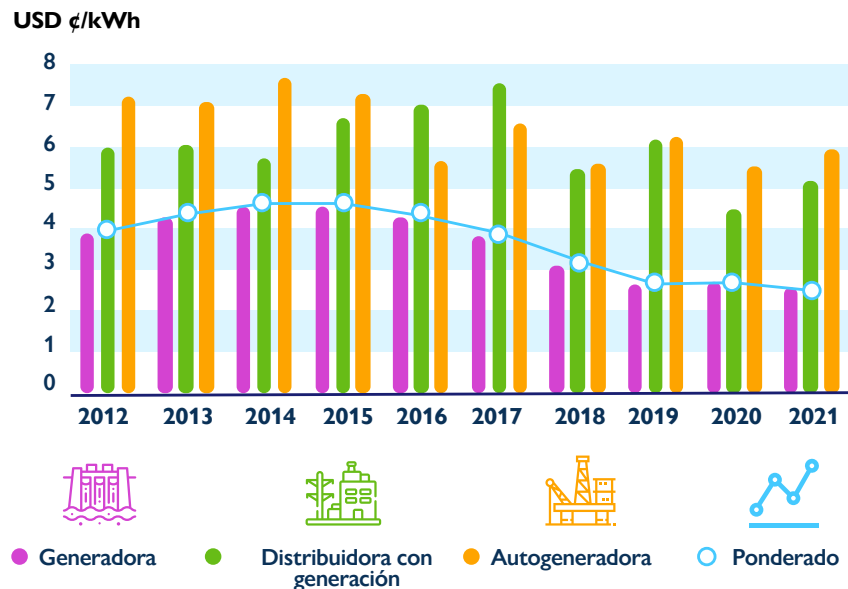
1.8 PRECIOS MEDIOS

En la tabla Nro. 14 se presentan los precios medios por tipo de empresa para el periodo 2012-2021. Se observa que el precio medio ponderado en el 2012 fue 3,97 USD ¢/kWh y para el 2021 se situó en 2,55 USD ¢/kWh.

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

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Generadora	3,78	4,19	4,47	4,41	4,17	3,70	3,00	2,52	2,61	2,41
Distribuidora con generación	5,91	5,95	5,59	6,61	6,93	7,43	5,37	6,10	4,40	5,06
Autogeneradora	7,11	7,00	7,58	7,20	5,53	6,49	5,48	6,13	5,42	5,93
Ponderado	3,97	4,34	4,59	4,59	4,32	3,89	3,14	2,70	2,72	2,55

● **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 2012 fue 3,78 USD ¢/kWh y para el 2021 fue 2,41 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 15:** Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2012-2021

Año	Energía Vendida (GWh)	Total Costo de Energía (MUSD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
2012	17.416,93	657,52	3,78
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

En la tabla Nro. 16 y figura Nro. 26 se presenta la evolución de los precios medios de las empresas generadoras durante el periodo 2012-2021. Hasta el 2012 los precios se situaron entre 1,01 USD ¢/kWh y 28,71 USD ¢/kWh; a partir del 2013 se visualizan precios que ascienden a 40,03 USD ¢/kWh y que corresponden a centrales de generación fotovoltaica.

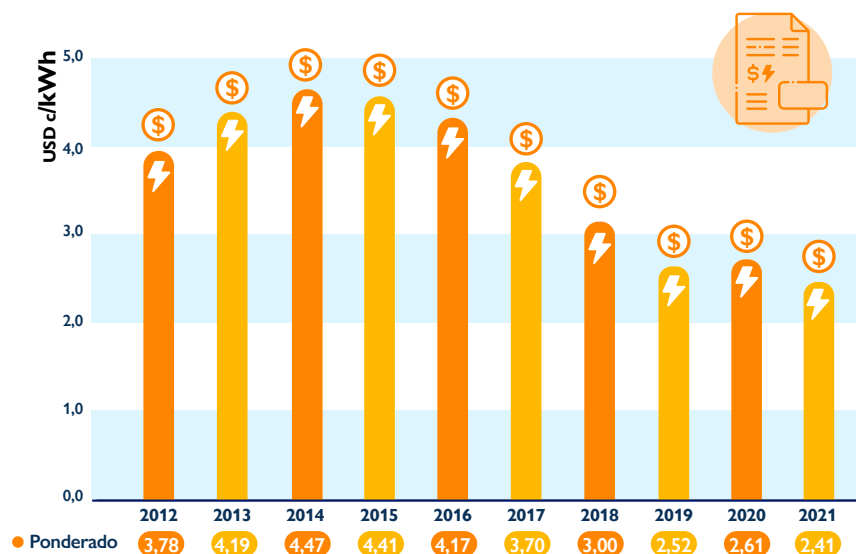


■ **TABLA Nro. 16:** Precio medio de la energía vendida por empresa generadora 2012-2021 (USD ¢/kWh)

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CELEC-Hidroazogues	-	-	-	-	0,20	0,20	7,50	4,25	9,59	9,04
CELEC-Coca Codo Sinclair	-	-	-	1,96	0,61	1,19	0,94	0,69	0,95	1,53
EPMAPS	-	-	-	-	1,13	1,73	1,38	2,16	1,12	0,74
CELEC-Hidropaute	1,01	0,74	0,96	0,79	1,66	2,02	1,23	0,61	-	-
CELEC-Hidroagoyán	1,34	0,99	1,06	1,01	2,06	2,29	2,08	1,42	1,77	1,24
CELEC-Hidronación	1,73	1,92	2,83	2,90	3,47	3,44	2,58	2,25	3,04	2,25
Hidrosibimbe	4,76	4,78	4,78	4,85	4,86	4,55	2,85	2,24	1,90	1,60
CELEC-Termogas Machala	5,16	4,56	5,01	5,54	5,48	7,05	6,11	11,07	7,69	7,80
Elecaastro	3,93	3,15	5,34	5,55	5,74	6,15	6,06	6,05	6,14	6,26
Ecuagesa	-	-	-	-	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
Termoguayas	7,76	8,70	8,63	8,57	7,16	8,54	-	-	-	-
Hidrotambo	-	-	-	-	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17
Generoca	8,07	8,18	8,70	8,63	9,05	8,85	8,62	8,54	8,30	4,22
CELEC-Gensur	-	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	2,22	2,14	1,74	1,62
CELEC-Termoesmeraldas	6,68	7,07	6,94	7,77	9,31	14,57	8,69	8,24	48,63	3,94
CELEC-Electroguayas	8,53	8,76	8,51	9,10	9,46	11,64	8,77	9,26	8,90	11,67
Gasgreen	-	-	-	-	11,00	11,05	15,04	11,05	11,05	11,05
Intervisa Trade	28,71	7,46	16,14	11,46	11,50	-	-	-	-	-
CELEC-Termopichincha	9,68	10,29	10,31	11,58	11,85	21,71	21,25	28,19	22,85	58,78
Eolicas	12,82	12,82	12,82	13,21	12,81	-	-	-	-	-
Electroquil	18,09	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
Sansau	-	-	40,03	39,27	39,75	39,56	40,00	40,00	39,99	40,00
Epfotovoltaica	-	40,03	39,76	40,03	40,03	40,03	40,03	43,56	40,03	40,03
Brineforcorp	-	-	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
Solsantros	-	-	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
Lojaenergy	-	-	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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Surenergy	-	-	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
Solchacras	-	-	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
Enersol	-	39,76	40,04	46,13	40,03	39,23	40,03	40,03	39,98	40,03
Gonzanergy	-	-	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
Renova Loja	-	-	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
Solhuaqui	-	-	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
Genrenotec	-	-	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
EMAC-BGP	-	-	-	-	-	11,12	11,08	11,08	11,08	11,08
IPNEGAL	-	-	-	-	-	-	7,80	3,29	7,81	7,81
Hidroimbabura	-	-	-	-	-	-	-	-	7,17	7,17
CELEC-Termomanabí	-	-	-	-	-	-	12,21	13,85	14,89	14,66
Consejo Provincial De Tungurahua	-	-	-	-	-	-	-	-	3,50	3,50
CELEC-Enerjubones	-	-	-	-	-	-	0,20	1,51	1,07	-
SERMAA EP	-	-	-	-	-	-	-	-	18,56	14,69
ElitEnergy	-	-	-	-	-	-	6,51	6,51	6,51	6,51
Hidrosigchos	-	-	-	-	-	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58
Hidrosierra	-	-	-	-	-	-	-	7,17	7,17	7,17
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	5,03
San José de Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	7,81	7,81
EMAAP-Q	1,97	1,68	1,66	0,95	-	-	-	-	-	-
CELEC-Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	0,97	0,86
I.M. Mejía	-	-	-	-	-	-	-	-	21,80	13,41
Cbsenergy	-	-	-	-	-	-	-	-	6,58	6,58
Ponderado	3,78	4,19	4,47	4,41	4,17	3,70	3,00	2,52	2,61	2,41

● **FIGURA Nro. 26:** Precio medio de la energía vendida por las generadoras 2012-2021



En el 2021 se registró un precio medio de la energía vendida de las empresas de generación de 2,41 USD ¢/kWh. El precio medio más bajo por contratos lo registró la EPMAPS con 0,74 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 de precios preferentes que se estipulaban en el citado documento.

La unidad de negocio CELEC EP, Termopichincha, registró el precio medio ponderado más alto en energía vendida por contratos en el orden de los 58,7 USD ¢/kWh.

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

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
Contratos	CELEC-Sur	9.978,50	85.644.961,46	0,86
	CELEC-Coca Codo Sinclair	6.969,58	106.674.513,99	1,53
	CELEC-Hidroagoyán	2.590,28	32.117.655,38	1,24
	CELEC-Hidronación	1.196,64	26.883.025,33	2,25
	CELEC-Gensur	894,51	14.509.129,21	1,62
	CELEC-Electroguayas	762,49	89.035.258,27	11,68
	CELEC-Termogas Machala	560,02	43.665.642,75	7,80
	Elecaustro	390,47	24.435.043,37	6,26
	CELEC-Termomanabí	268,36	39.339.719,91	14,66
	ElitEnergy	208,41	13.567.447,51	6,51
	EPMAPS	121,62	898.357,69	0,74
	CELEC-Termopichincha	94,19	55.362.061,65	58,78
	Hidrosierra	82,35	5.904.555,69	7,17
	IPNEGAL	69,94	5.462.306,68	7,81
	CELEC-Termoesmeraldas	53,13	2.093.421,64	3,94

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

Tipo de Transacción	Valsolar	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
Contratos	Hidrosibimbe	52,81	1.619.738,18	3,07
	CELEC-Hidroazogues	26,05	2.354.428,29	9,04
	Generoca	14,83	626.134,86	4,22
	I.M. Mejía	6,07	814.539,43	13,41
	EMAC-BGP	4,26	471.538,90	11,08
	SERMAA EP	2,59	505.240,63	19,52
	Electrisol	1,40	561.281,95	40,03
	Valsolar	1,36	545.699,49	40,03
	Enersol	0,60	238.855,69	40,03
Contratos		24.350,46	553.330.557,94	2,27
Transacciones de Corto Plazo	Ecuagesa	175,42	12.068.724,01	6,9
	Hidrosigchos	133,25	8.767.989,90	6,6
	Hidrotambo	44,05	3.158.631,76	7,2
	San José de Minas	38,79	3.029.744,38	7,8
	Gasgreen	36,56	4.039.366,26	11,1
	Hidrovictoria	29,75	2.133.133,76	7,2
	Cbsenergy	7,42	487.951,59	6,6
	Gransolar	5,66	2.266.450,94	40,0
	Hidroimbabura	2,76	197.720,27	7,2
	Ep fotovoltaica	2,60	1.039.928,14	40,0
	CELEC-Electroguayas	2,02	186.039,33	9,2
	Gonzanergy	1,52	608.594,64	40,0
	Solsantros	1,49	596.724,09	40,0
	Brineforcorp	1,48	593.976,30	40,0
	Saracaysol	1,48	593.360,84	40,0
	Lojaenergy	1,47	589.148,31	40,0
	San Pedro	1,47	588.123,28	40,0
	Elecaustro	1,44	100.003,68	6,9
	Sanersol	1,44	575.872,62	40,0
	Surenergy	1,30	520.256,51	40,0
	Sabiangosolar	1,29	514.775,83	40,0
	Municipio Cantón Espejo	1,29	64.602,15	5,0
	Renova Loja	1,26	502.953,88	40,0
	Sansau	1,17	466.446,04	40,0
	Wildtecsa	1,14	455.128,67	40,0
	Solsantonio	1,06	423.442,45	40,0
	Solchacras	1,04	416.580,33	40,0
	Solhuaqui	1,02	407.341,99	40,0
	Genrenotec	1,01	403.547,49	40,0
	Altgenotec	1,00	400.890,09	40,0
	CELEC-Hidronación	0,52	32.350,19	6,2
	CELEC-Gensur	0,32	29.335,21	9,1
Transacciones de Corto Plazo		503,47	46.259.134,94	9,19

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

Tipo de Transacción	Valsolar	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)	Precio medio (USD ¢/kWh)
Otros	Hidrosibimbe	51,92	60.876,75	0,1
	SERMAA EP	1,43	85.173,91	6,0
	Consejo Provincial de Tungurahua	0,45	15.663,90	3,5
Otros		53,80	161.714,56	0,30
Total General		24.907,73	599.751.407,43	2,41

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 5,93 USD ¢/kWh en el 2021. 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 ¢/kWh)
Contratos	Hidronormandía	196,29	8.116.928,21	4,14
	Hidroalto	103,22	6.409.954,53	6,21
	Hidroabanico	23,18	530.235,05	2,29
	Enermax	17,50	462.220,27	2,64
	Ecoluz	4,83	116.911,43	2,42
	Perlabí	1,43	24.119,38	1,69
	Moderna Alimentos	0,37	-	-
Total contratos		346,81	15.660.368,87	4,52
Transacciones de Corto Plazo	San Carlos	136,29	12.933.054,23	9,49
	Hidrosanbartolo	124,12	7.707.554,90	6,21
	UNACEM	3,58	-	-
	Ecoelectric	1,17	-	-
	Vicunha	0,38	-	-
Total Transacciones de corto plazo		265,53	20.640.609,13	7,77

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

Otros	Vicunha	0,24	-	-
	Agua y Gas de Sillunchi	0,04	-	-
Otros		0,29	-	-
Total General		612,63	36.300.978,00	5,93

Las empresas con mayor precio medio por contratos fueron Hidroalto e Hidronormandía, registraron un valor de 6,21 USD ¢/kWh y 4,14 USD ¢/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 2012, el precio medio de la energía vendida por las empresas distribuidoras con generación fue 5,91 USD ¢/kWh. Para el 2021, el precio medio fue 5,06 USD ¢/kWh, lo que representó una variación del 14,29%.



© CNEL-Manabí, Eduardo Delgado
Subestación Caza Lagato - Manabí

■ **TABLA Nro. 19: Precio medio de la energía vendida por las distribuidoras, periodo 2012-2021**

Año	Energía Vendida (GWh)	Total Costos (MUSD) (1)	Precio Medio (USD ¢/kWh) (2)
2012	1.174,12	69,38	5,91
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



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 2012-2021 (USD ¢/kWh)**

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	8,45	9,22	9,56	11,75	14,23	48,83	19,15	30,55	38,18	28,34
CNEL-Bolívar	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.E. Ambato	3,33	5,07	2,76	2,07	5,35	4,40	3,73	4,76	5,72	65,65
E.E. Sur	13,21	9,56	7,81	12,43	10,78	14,53	16,42	10,76	18,24	11,20
E.E. Cotopaxi	3,30	2,99	2,20	2,18	4,02	2,10	2,67	2,32	4,23	6,36
E.E. Riobamba	2,59	2,34	1,61	1,68	2,55	3,15	2,25	2,43	1,81	6,04
E.E. Quito	4,85	4,61	3,90	4,21	4,54	4,60	3,90	3,44	3,45	3,27
E.E. Norte	3,71	2,84	2,83	2,10	4,29	4,94	3,33	2,61	2,96	2,30
Total general	5,91	5,95	5,59	6,61	6,93	7,43	5,37	6,10	4,40	5,06

Para efectos del presente análisis, los valores presentados para la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil en el período 2012-2014, 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 2021.

■ **TABLA Nro. 21: Precio medio de la energía vendida por empresas distribuidoras con generación, 2021**

Empresa	Tipo de Transacción	Energía Vendida (GWh)	Total Costos (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
CNEL-Guayaquil	Contratos	23,46	6,65	28,34
E.E. Quito		375,76	12,28	3,27
E.E. Riobamba		77,60	4,68	6,04
E.E. Norte		67,74	1,56	2,31
E.E. Cotopaxi		45,64	2,90	6,36
E.E. Sur		17,19	1,93	11,20
E.E. Ambato		1,26	0,83	65,65
Total general		608,66	30,83	5,06

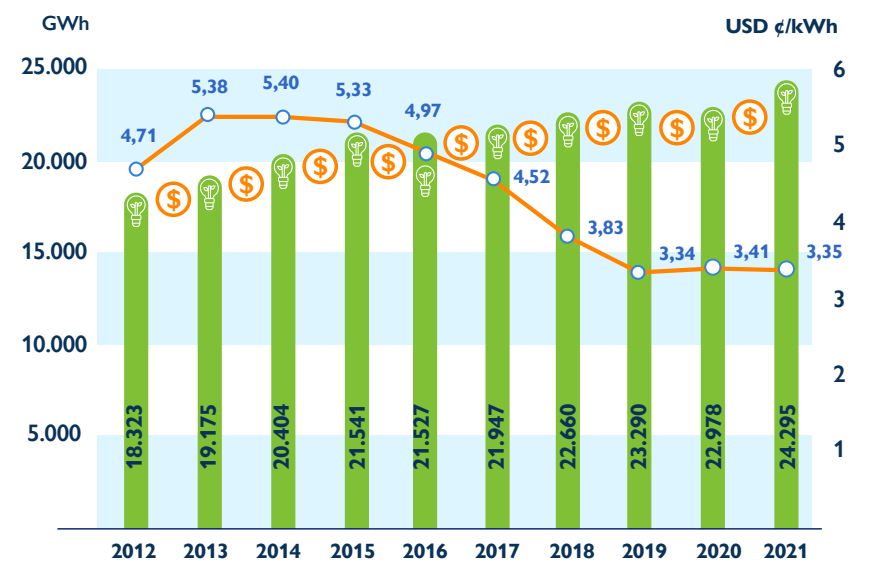
1.8.2.2 Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras

El valor promedio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, para abastecer la demanda de los consumidores finales, en el 2021 fue 3,35 USD ¢/kWh, esto es 1,36 USD ¢/kWh menos que el valor de 2012 (4,71 USD ¢/kWh), lo que representa una disminución del 28,82%.

■ **TABLA Nro. 22: Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2012-2021**

Año	Energía Comprada (GWh)	Total Facturado (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
2012	18.323,11	863,18	4,71
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

● FIGURA Nro. 27: Precio medio de la energía comprada por las distribuidoras, periodo 2012-2021



Las empresas distribuidoras compraron durante el 2021 un total de 24.294,98 GWh equivalentes a 814,66 MUSD, obteniendo un precio medio de compra de 3,35 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 periodo enero - diciembre de 2021 según Resolución Nro. ARCERNNR 033/2020 de 30 de diciembre de 2020.

■ TABLA Nro. 23: Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, 2021 (1/2)

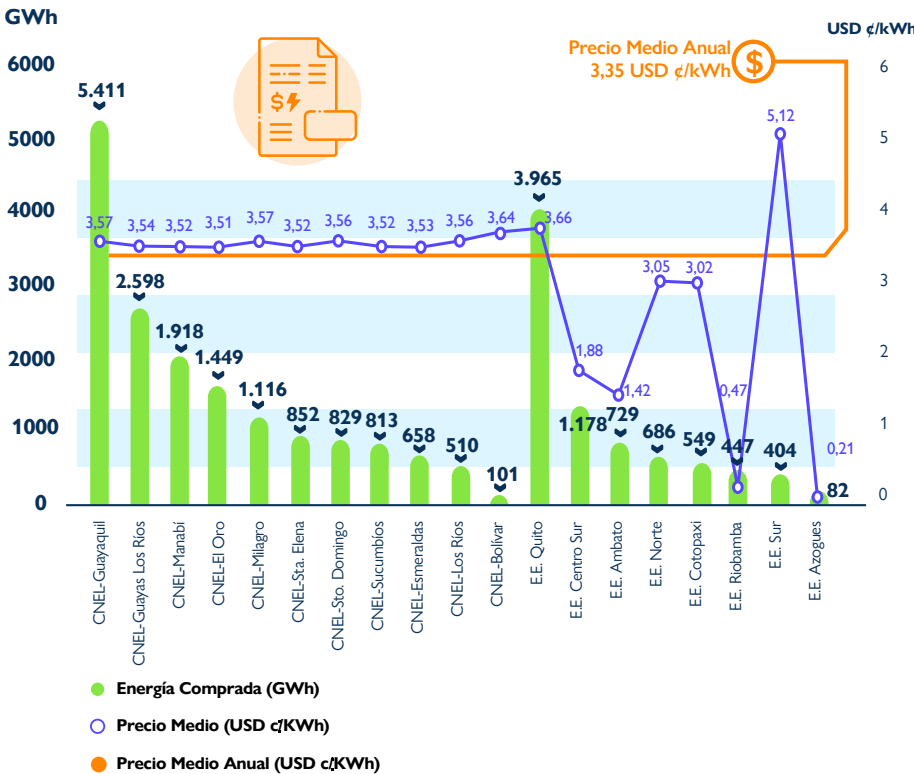
Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Compra de Energía (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
CNEL-Guayaquil	5.410,82	193,01	3,57
CNEL-Guayas Los Ríos	2.597,74	91,84	3,54
CNEL-Manabí	1.918,21	67,59	3,52
CNEL-EI Oro	1.449,34	50,89	3,51
CNEL-Milagro	1.115,65	39,85	3,57
CNEL-Sta. Elena	851,86	29,98	3,52
CNEL-Sto. Domingo	829,22	29,55	3,56
CNEL-Sucumbíos	813,17	28,60	3,52
CNEL-Esmeraldas	658,06	23,21	3,53
CNEL-Los Ríos	509,68	18,15	3,56
CNEL-Bolívar	100,56	3,67	3,64
Total CNEL EP	16.254,31	576,32	3,55

■ TABLA Nro. 23: Precio medio de la energía comprada por las empresas distribuidoras, 2021 (2/2)

Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Compra de Energía (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
E.E. Quito	3.965,09	145,29	3,66
E.E. Centro Sur	1.178,36	22,20	1,88
E.E. Ambato	728,81	10,31	1,42
E.E. Norte	686,17	20,93	3,05
E.E. Cotopaxi	549,37	16,61	3,02
E.E. Riobamba	446,89	2,12	0,47
E.E. Sur	404,09	20,70	5,12
E.E. Azogues	81,88	0,17	0,21
Total Empresas Eléctricas	8.040,67	238,33	2,96
Total general	24.294,98	814,66	3,35

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, 2021



1.8.2.3 Precio medio de la energía facturada a consumidores regulados

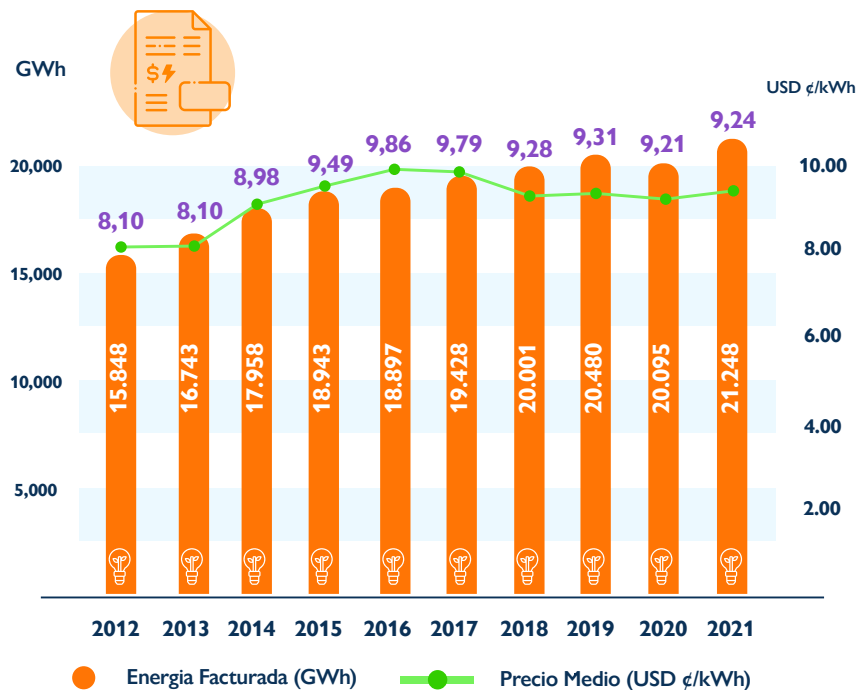
El valor del precio medio de la energía facturada a consumidores regulados considera la facturación de la demanda regulada (SPEE y SAPG).

En el 2012, el precio medio de la energía facturada a consumidores regulados fue 8,10 USD ¢/kWh. Para el 2021, el precio medio fue 9,24 USD ¢/kWh, lo que representó una variación del 14,05%.

■ **TABLA Nro. 24:** Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2012-2021

Año	Energía Facturada (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
2012	15.847,99	1.283,32	8,10
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

● **FIGURA Nro. 29:** Precio medio de la energía facturada por las distribuidoras, periodo 2012-2021



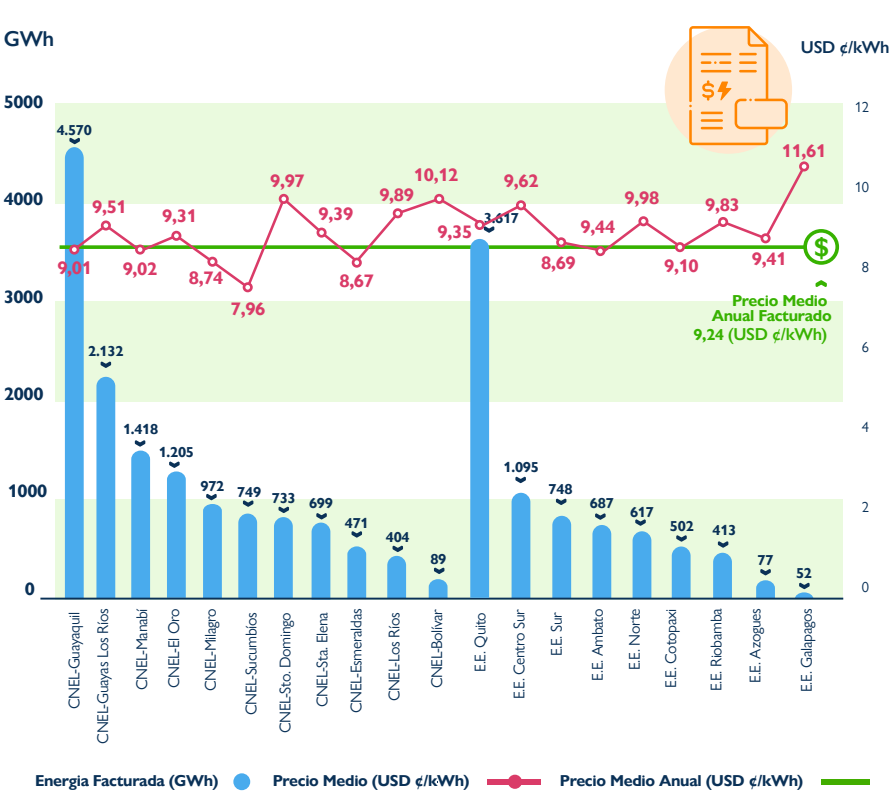
La energía facturada a nivel nacional en el 2021 fue 21.248,40 GWh, por un valor de 1.962,34 MUSD, obteniendo un precio medio para la energía facturada a consumidores regulados de 9,24 USD ¢/kWh.⁽²⁾

■ **TABLA Nro. 25:** Precio medio de la energía facturada por las empresas distribuidoras, 2021

Empresa	Energía Facturada (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
CNEL-Guayaquil	4.570,11	411,90	9,01
CNEL-Guayas Los Ríos	2.131,71	202,70	9,51
CNEL-Manabí	1.417,54	127,92	9,02
CNEL-EI Oro	1.204,94	112,18	9,31
CNEL-Milagro	971,87	84,92	8,74
CNEL-Sucumbíos	749,24	59,67	7,96
CNEL-Sto. Domingo	732,57	73,03	9,97
CNEL-Sta. Elena	699,14	65,64	9,39
CNEL-Esmeraldas	471,26	40,85	8,67
CNEL-Los Ríos	403,83	39,93	9,89
CNEL-Bolívar	89,35	9,04	10,12
Total CNEL EP	13.441,55	1.227,76	9,13
E.E. Quito	3.616,67	338,25	9,35
E.E. Centro Sur	1.094,57	105,32	9,62
E.E. Sur	747,64	65,00	8,69
E.E. Ambato	686,70	64,84	9,44
E.E. Norte	616,67	61,55	9,98
E.E. Cotopaxi	502,47	45,74	9,10
E.E. Riobamba	413,22	40,60	9,83
E.E. Azogues	77,12	7,26	9,41
E.E. Galápagos	51,80	6,01	11,61
Total Empresas Eléctricas	7.806,85	734,58	9,41
Total general	21.248,40	1.962,34	9,24

(2) El valor de 9,24 USD ¢/kWh es el resultado de la relación entre el monto total 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, 2021

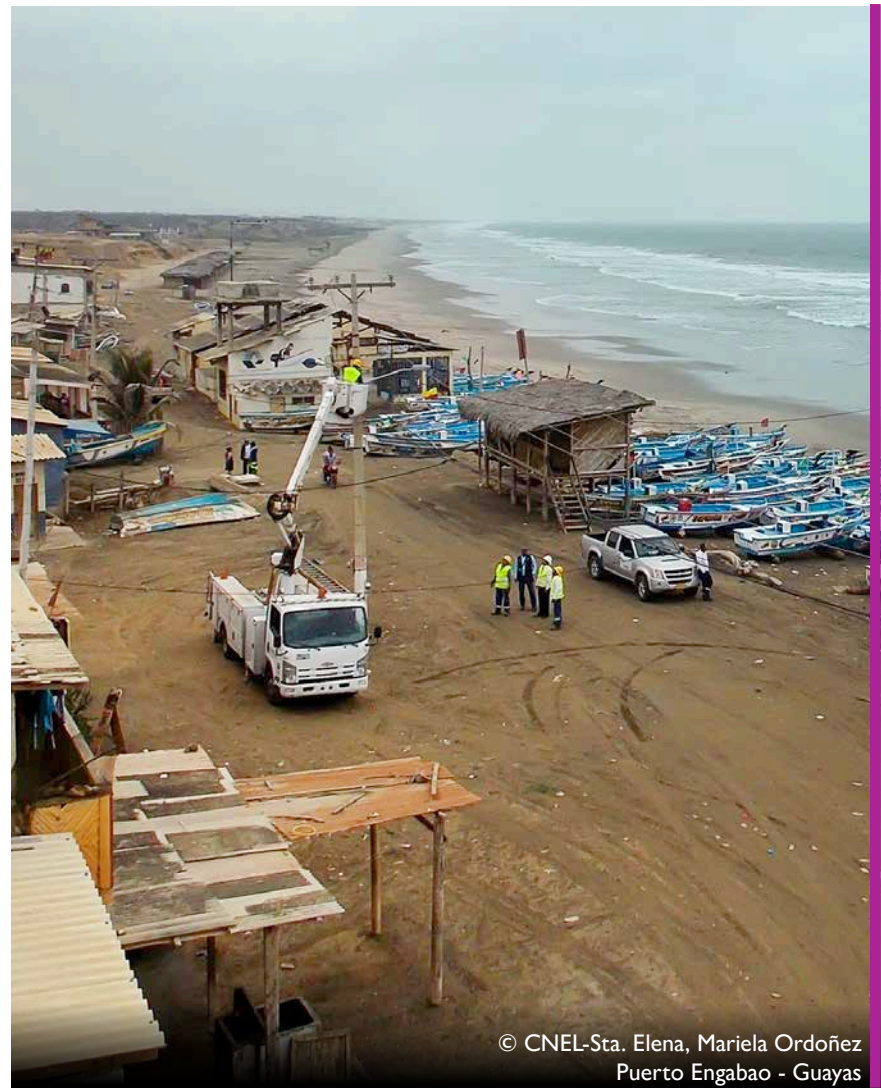
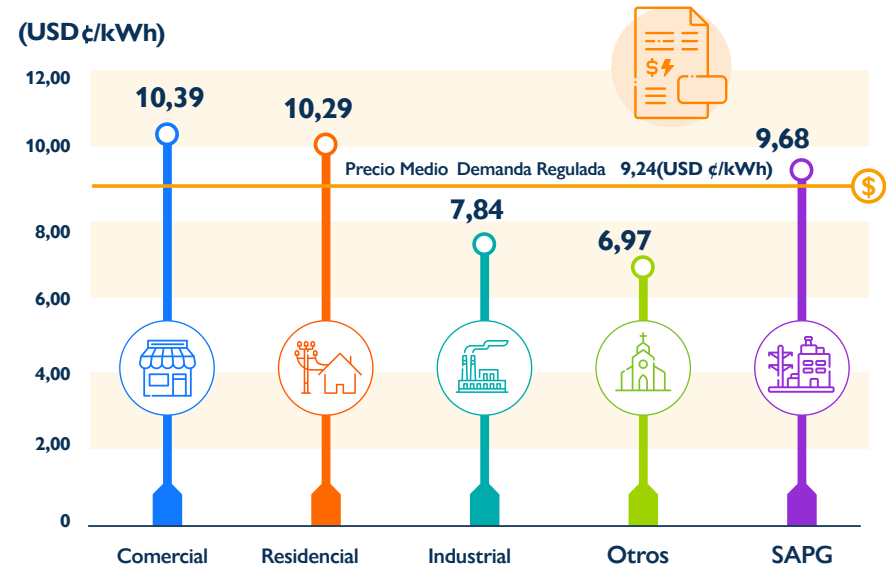


En la tabla Nro. 26 se presenta el precio medio de la energía facturada por grupo de consumo.

■ TABLA Nro. 26: Precio medio de la energía facturada por tipo de servicio, 2021

Tipo de servicio		Energía Facturada (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
SPEE	Residencial	7.959,12	819,23	10,29
	Industrial	5.660,47	443,95	7,84
	Comercial	3.740,77	388,78	10,39
	Otros	2.431,44	169,35	6,97
SAPG		1.456,60	141,03	9,68
Total General		21.248,40	1.962,34	9,24

● FIGURA Nro. 31: Precio medio de la energía facturada, 2021



© CNEL-Sta. Elena, Mariela Ordoñez
Puerto Engabao - Guayas





02

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.

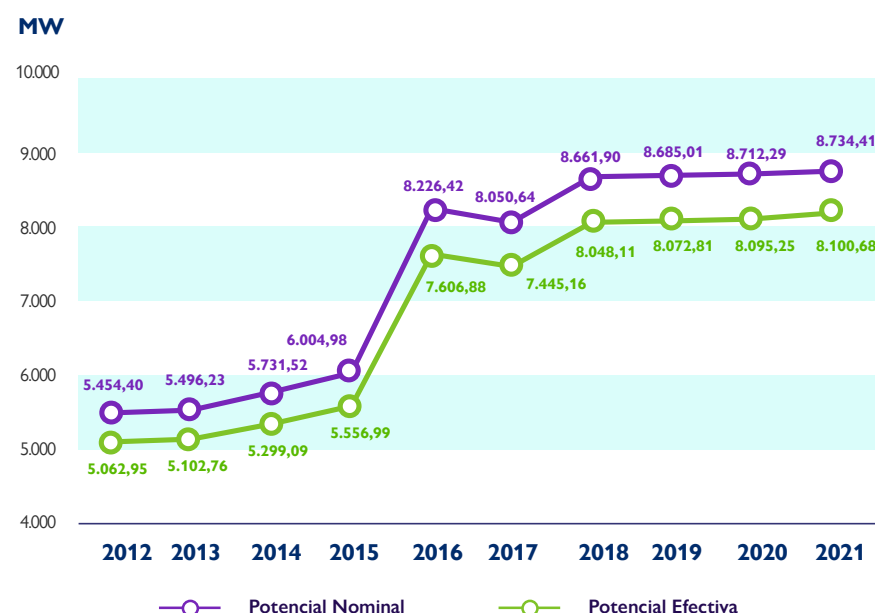
2.1.1 POTENCIA NOMINAL Y EFECTIVA A NIVEL NACIONAL

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 2012 – 2021. El incremento de las potencias nominal y efectiva en el periodo de análisis fue 60,14 % y 60,00 %, respectivamente.

● **FIGURA Nro. 32:** Evolución histórica de potencia nominal y efectiva



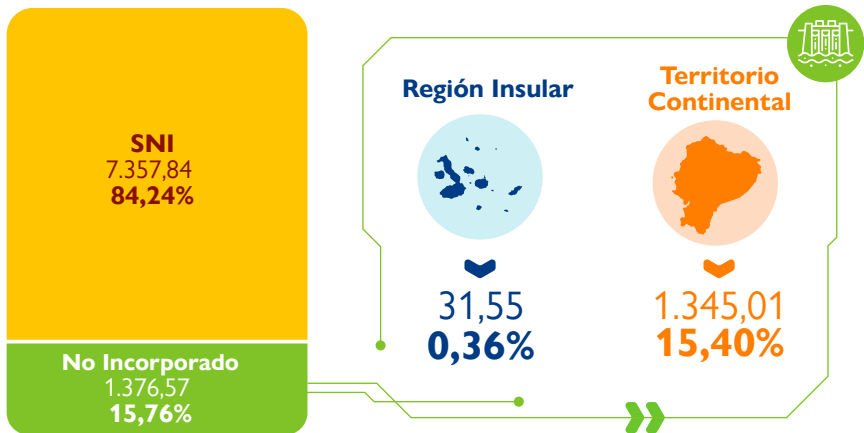
En las figuras Nros. 33 y 34 se muestran las potencias nominal y efectiva para 2021, por tipo de sistema, respectivamente. Los sistemas no incorporados se los divide en territorio continental y región insular.

Al 2021, a nivel nacional se registraron 8.734,41 MW de potencia nominal y 8.100,68 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.

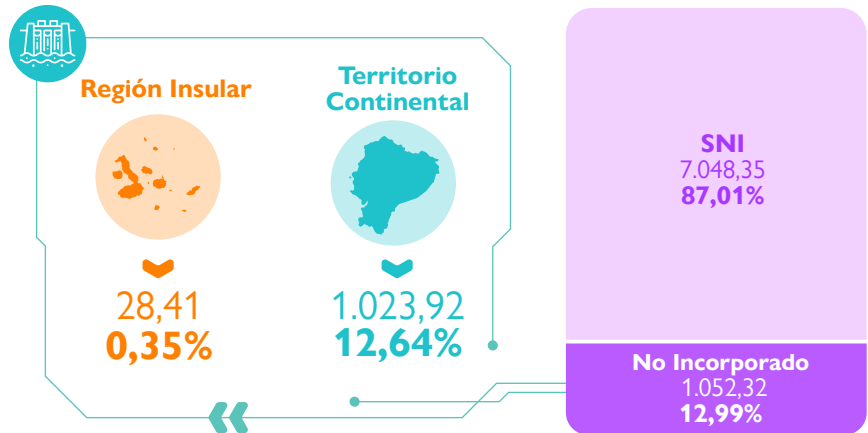


© Bloque Repsol - Orellana

● **FIGURA Nro. 33: Potencia nominal por tipo de sistema (MW) -2021**



● **FIGURA Nro. 34: Potencia efectiva por tipo de sistema (MW) -2021**



La tabla Nro. 27 muestra las centrales que entraron en operación en el 2021.

■ **TABLA Nro. 27: Centrales que entraron en operación en el 2021**

Tipo de Empresa	Empresa	Central	Tipo Central	Sistema	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Generadora	EPMAPS	Chalpi	Hidráulica	SNI	8,10	8,10
Total generadora					8,10	8,10
Autogeneradora	Petroecuador	Cuyabeno Crudo Diésel CELEC	Térmica	No Incorporado	25,60	20,74
		Shushufindi - CG - Gas (CELEC EP)	Térmica	No Incorporado	22,80	15,00
Total Autogeneradora					48,40	35,74
Total General					56,50	43,84

Cabe mencionar que en 2021 en la Central Pichacay, se habilitó para participar en actividades de generación una segunda unidad a biogás de potencia efectiva de 8,50 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 124,20 %, considerando valores efectivos.

■ **TABLA Nro. 28: Histórico de potencia nominal por tipo de fuente**

Tipo de Energía	Tipo Central	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Renovable	Hidráulica	2.263,89	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
	Eólica	2,40	18,90	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15
	Térmica Biomasa	101,30	101,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30	144,30
	Fotovoltaica	0,08	3,90	26,41	25,54	26,48	26,48	27,63	27,63	27,63	27,65
	Térmica Biogás	-	-	-	-	2,00	7,26	7,26	7,26	7,26	8,32
Total renovable		2.367,67	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
No Renovable	Térmica	3.086,73	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
Total		5.454,40	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

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

Tipo de Energía	Tipo Central	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Renovable	Hidráulica	2.236,62	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
	Eólica	2,40	18,90	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15
	Térmica Biomasa	93,40	93,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40	136,40
	Fotovoltaica	0,08	3,87	26,37	25,50	25,59	25,59	26,74	26,74	26,74	26,76
	Térmica Biogás	-	-	-	-	1,76	6,50	6,50	6,50	6,50	7,20
Total Renovable		2.332,50	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
No Renovable	Térmica	2.730,44	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
Total		5.062,95	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

Para 2021 en la tabla Nro. 30 presenta los valores de potencia nominal y efectiva por tipo de fuente renovable y no renovable.

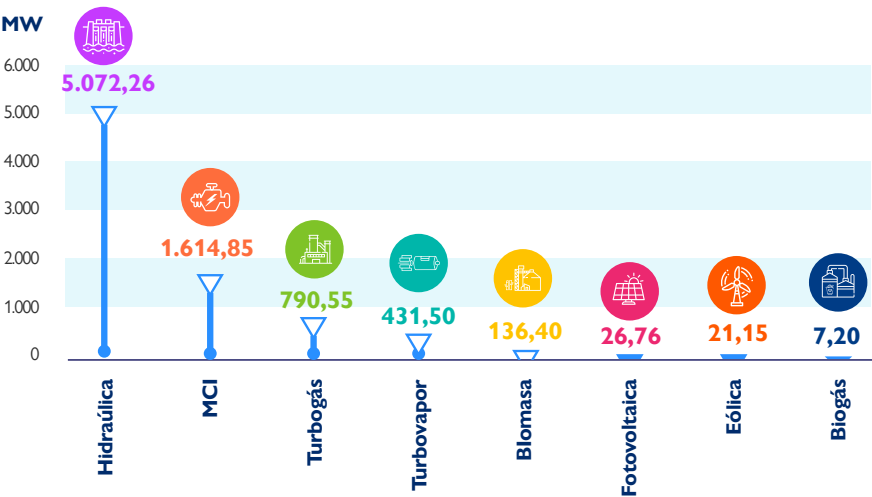
■ TABLA Nro. 30: Potencia nominal y efectiva por tipo de fuente -2021

Tipo Fuente	Tipo de Central	Tipo de Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva	
				(MW)	%
Renovable	Hidráulica	Hidráulica	5.106,85	5.072,26	62,62
	Biomasa	Turbovapor	144,30	136,40	1,68
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	27,65	26,76	0,33
	Eólica	Eólica	21,15	21,15	0,26
	Biogás	MCI	8,32	7,20	0,09
Total renovable			5.308,27	5.263,78	64,98
No Renovable	Térmica	MCI	2.020,67	1.614,85	19,93
		Turbogás	943,85	790,55	9,76
		Turbovapor	461,63	431,50	5,33
Total no renovable			3.426,14	2.836,90	35,02
Total General			8.734,41	8.100,68	100,00

En 2021, de la potencia efectiva total (8.100,68 MW), destacó la participación mayoritaria de las centrales hidráulicas con 5.072,26 MW, correspondiente al 62,62 %, seguida de las centrales térmicas no renovables tipo MCI, con una participación de 1.614,85 MW, correspondiente al 19,93 %.

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) -2021



© E.E. Azogues, Adrián Benavides V.
Represa hidroeléctrica Mazar - Cañar

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 2012-2021, las generadoras incrementaron su potencia un 62,92 % en cuanto a valores efectivos.

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

Tipo Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Generadora	4.033,57	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
Autogeneradora	947,79	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
Distribuidora	473,04	475,22	464,37	464,47	450,58	450,69	451,84	451,60	451,61	451,63
Total	5.454,40	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

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

Tipo Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Generadora	3.892,85	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
Autogeneradora	739,58	794,37	865,35	988,07	1.089,57	1.209,25	1.317,20	1.345,52	1.331,70	1.376,91
Distribuidora	430,51	432,28	420,55	420,63	384,11	380,23	381,39	381,15	381,54	381,56
Total	5.062,95	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

En la tabla Nro. 33 se presentan los valores de potencia nominal y efectiva por tipo de empresa para 2021.

■ **TABLA Nro. 33: Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa -2021 (1/2)**

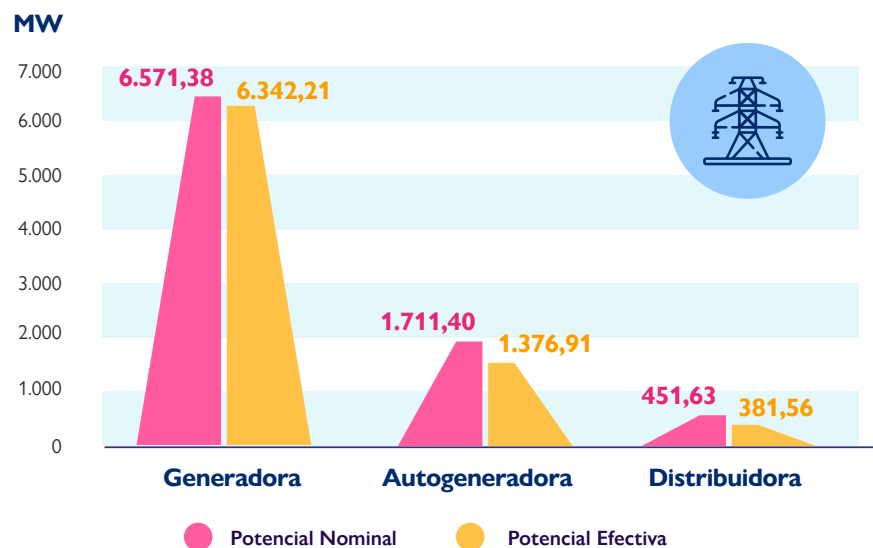
Tipo Empresa	Tipo Central	Tipo Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Generadora	Hidráulica	Hidráulica	4.723,80	4.693,83
	Térmica	MCI	745,28	637,91
	Térmica	Turbogás	611,73	537,60
	Térmica	Turbovapor	411,50	398,00
	Eólica	Eólica	16,50	16,50
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	24,46	23,57
	Biomasa	Turbovapor	29,80	27,60
	Biogás	MCI	8,32	7,20
Generadora			6.571,38	6.342,21
Autogeneradora	Hidráulica	Hidráulica	240,89	237,68
	Térmica	MCI	1.216,34	924,98
	Térmica	Turbogás	124,05	91,95
	Térmica	Turbovapor	15,63	13,50
	Biomasa	Turbovapor	114,50	108,80
Autogeneradora			1.711,40	1.376,91

■ **TABLA Nro. 33: Potencia nominal y efectiva por tipo de empresa -2021 (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	3,19	3,19
Distribuidora			451,63	381,56
Total general			8.734,41	8.100,68

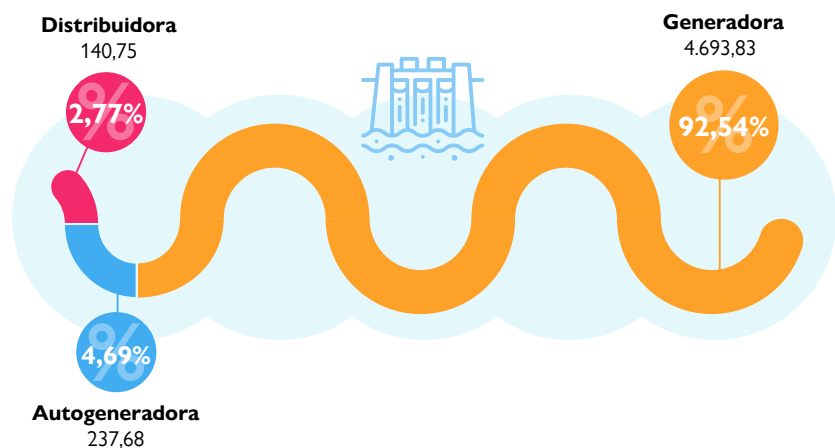
La figura Nro. 36 clasifica las potencias nominal y efectiva por tipo de empresa; la potencia de las distribuidoras se refiere a la generación no escindida, propiedad de dichas empresas.

● FIGURA Nro. 36: Potencia por tipo de empresa (MW)-2021

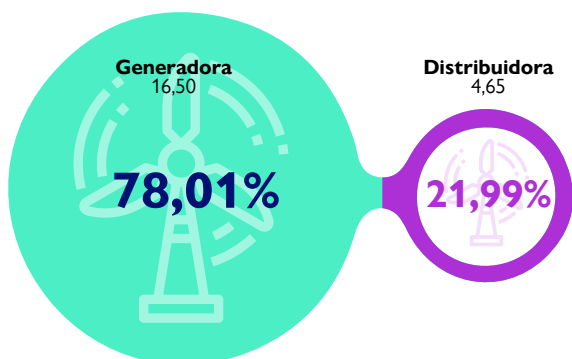


Las figuras Nros. 37 a 44 muestran la potencia efectiva desglosada por tipo de empresa y central.

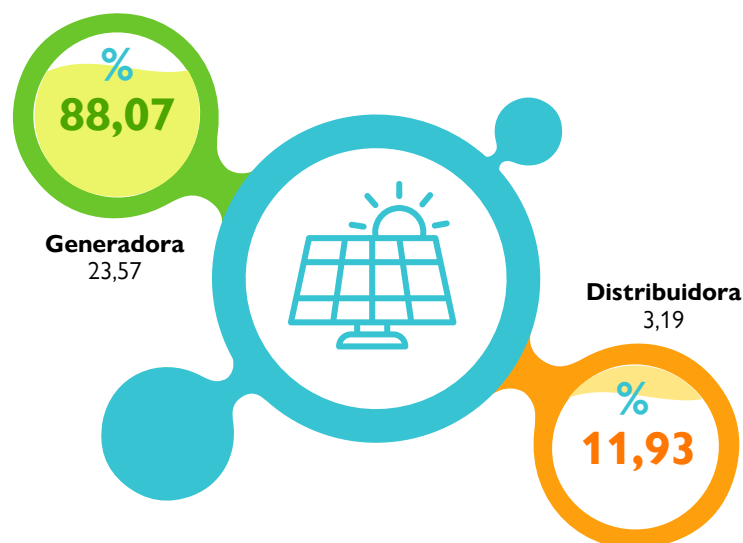
● FIGURA Nro. 37: Potencia efectiva de centrales hidroeléctricas por tipo de empresa (MW) -2021



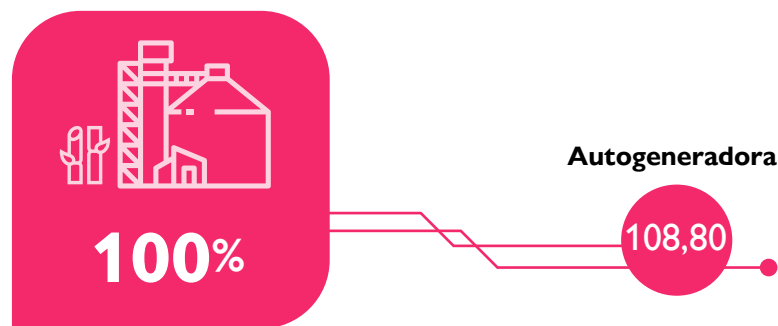
● FIGURA Nro. 38: Potencia efectiva de centrales eólicas por tipo de empresa (MW)-2021



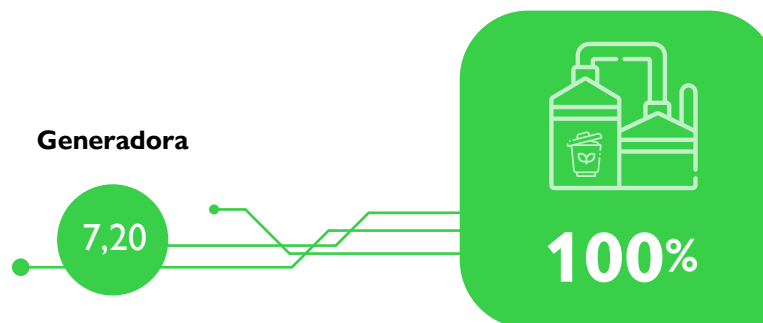
● FIGURA Nro. 39: Potencia efectiva de centrales fotovoltaicas por tipo de empresa (MW)-2021



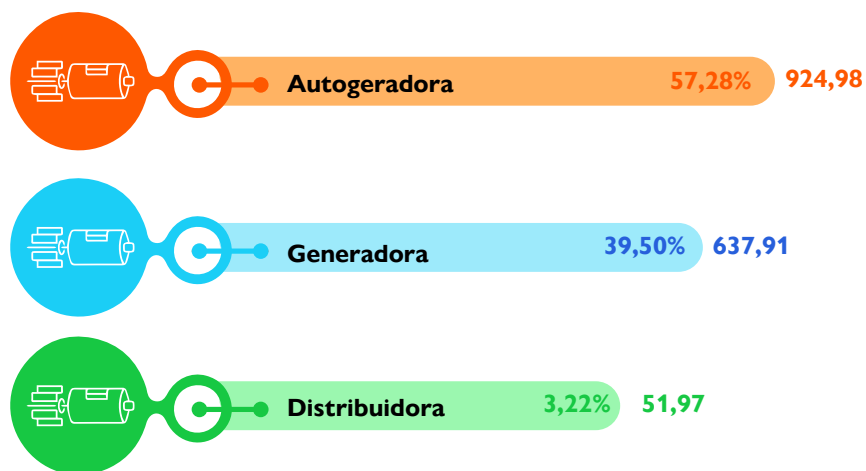
● FIGURA Nro. 40: Potencia efectiva de centrales de biomasa por tipo de empresa (MW)-2021



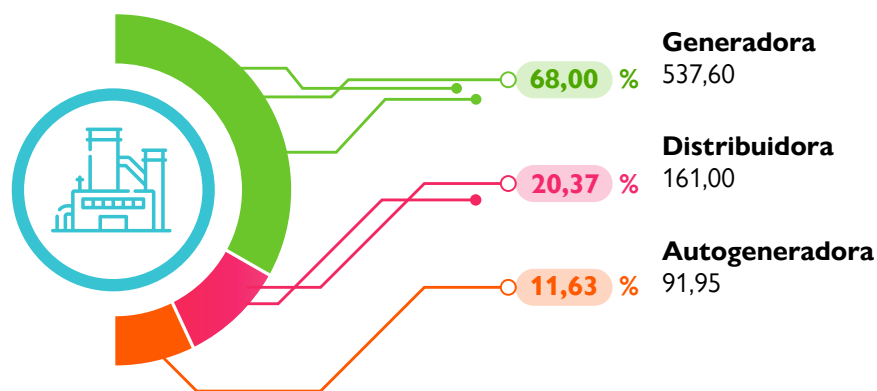
● FIGURA Nro. 41: Potencia efectiva de centrales de biogás por tipo de empresa (MW)-2021



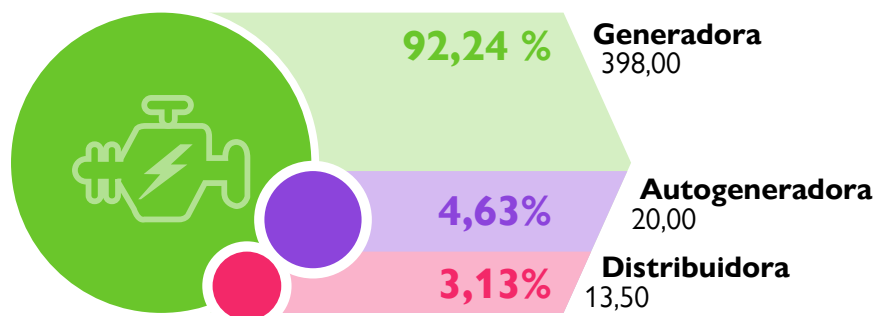
● FIGURA Nro. 42: Potencia efectiva de centrales térmicas MCI por tipo de empresa-2021



● FIGURA Nro. 43: Potencia efectiva de centrales térmicas de turbogás por tipo de empresa (MW)-2021



● FIGURA Nro. 44: Potencia efectiva de centrales térmicas de turbovapor por tipo de empresa (MW)-2021



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 56,80 %, mientras que para el servicio no público (autogeneradores) un 79,85 %.

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

Tipo Servicio	2012	2013	2014	2015	2016
Público	4.543,78	4.530,33	4.714,43	4.888,97	6.965,16
No Público	910,63	965,90	1.017,10	1.116,01	1.261,26
Total	5.454,40	5.496,23	5.731,52	6.004,98	8.226,42

Tipo Servicio	2017	2018	2019	2020	2021
Público	6.598,61	7.141,38	7.133,56	7.142,84	7.140,85
No Público	1.452,03	1.520,52	1.551,45	1.569,45	1.593,56
Total	8.050,64	8.661,90	8.685,01	8.712,29	8.734,41

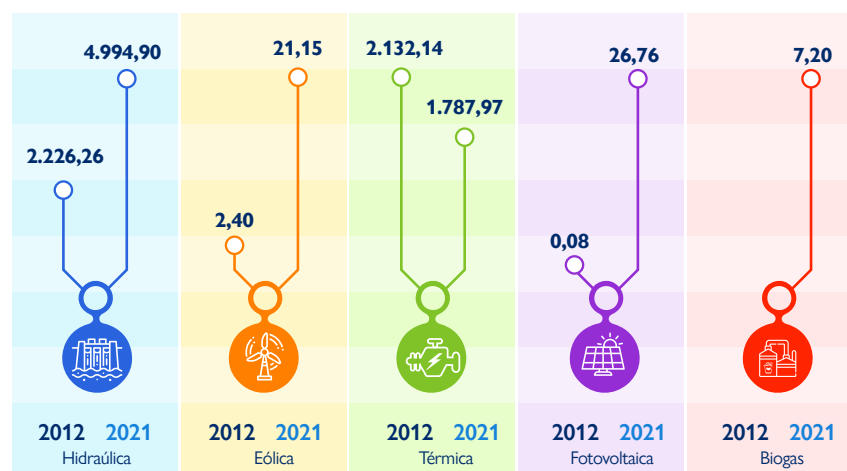
■ TABLA Nro. 35: Histórico de potencia efectiva por tipo de servicio

Tipo Servicio	2012	2013	2014	2015	2016
Público	4.360,88	4.345,91	4.498,13	4.686,09	6.633,92
No Público	702,07	756,85	800,96	870,89	972,96
Total	5.062,95	5.102,76	5.299,09	5.556,99	7.606,88

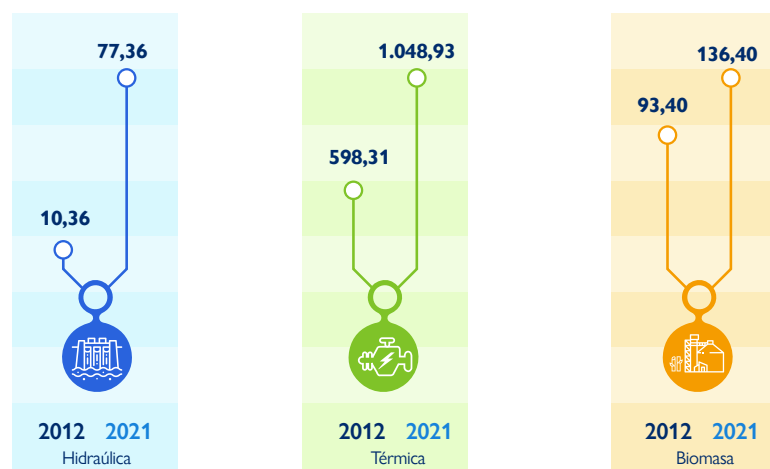
Tipo Servicio	2017	2018	2019	2020	2021
Público	6.308,62	6.853,47	6.849,85	6.854,26	6.837,99
No Público	1.136,53	1.194,64	1.222,96	1.240,99	1.262,69
Total	7.445,16	8.048,11	8.072,81	8.095,25	8.100,68

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 2012-2021 (MW)

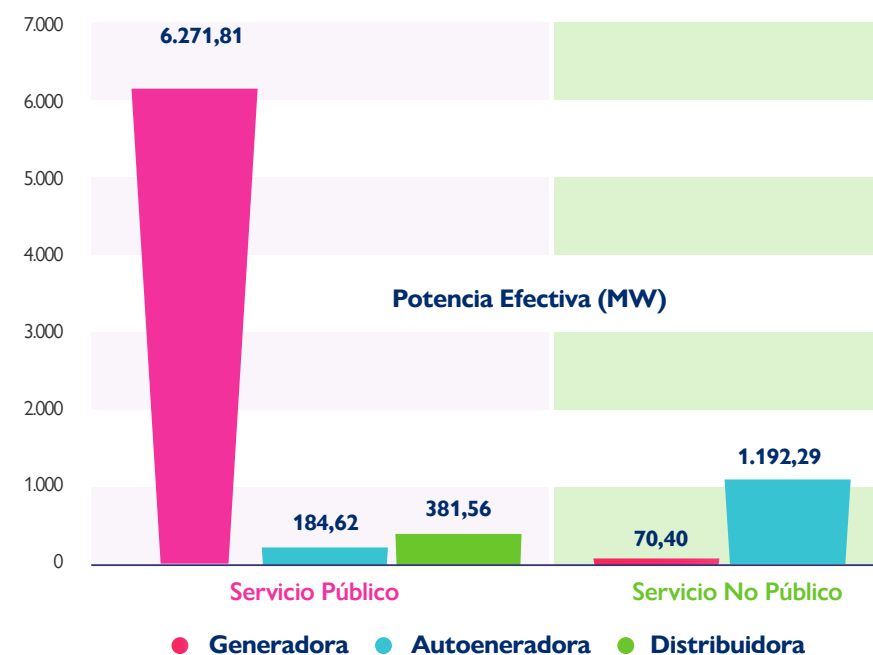


● **FIGURA Nro. 46:** Comparativo de potencia efectiva para servicio no público por tipo de central 2012-2021 (MW)



Para 2021, 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 (6.271,81 MW), distribuidoras con generación (381,54 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 (1.192,29 MW).

● **FIGURA Nro. 47:** Potencia efectiva por tipo de servicio-2021



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 -2021 (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 -2021 (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	10	7,27	7,27	4	24,29	21,14	14	31,55	28,41
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	7	22,49	21,62	1	19,74	17,17	8	42,23	38,79
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	-	-	-	88	740,86	566,95	88	740,86	566,95
Pastaza	1	0,20	0,20	3	61,10	50,97	4	61,30	51,17
Pichincha	21	160,05	157,05	7	182,04	153,72	28	342,09	310,77
Santa Elena	-	-	-	2	131,80	105,03	2	131,80	105,03
Sucumbíos	1	64,30	64,30	65	530,93	409,06	66	595,23	473,37
Tungurahua	7	505,30	476,76	1	5,00	3,60	8	510,30	480,36
Zamora Chinchipe	2	182,40	182,40	-	-	-	2	182,40	182,40
Total	117	5.308,27	5.263,78	201	3.426,14	2.836,90	318	8.734,41	8.100,68

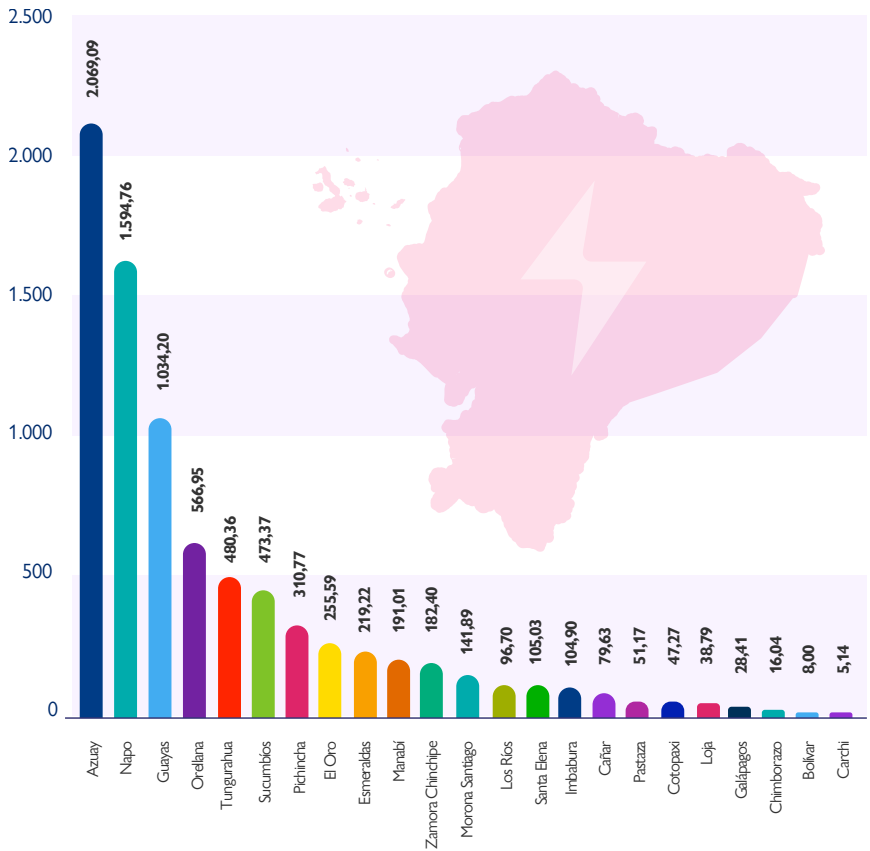
La figura Nro. 48 muestra, en orden decreciente, los valores de potencia efectiva acorde con el lugar de implantación de las centrales de generación eléctrica, clasificados por provincia. La mayor concentración de potencia se encuentra en Azuay, Napo y Guayas, predominando las centrales de generación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

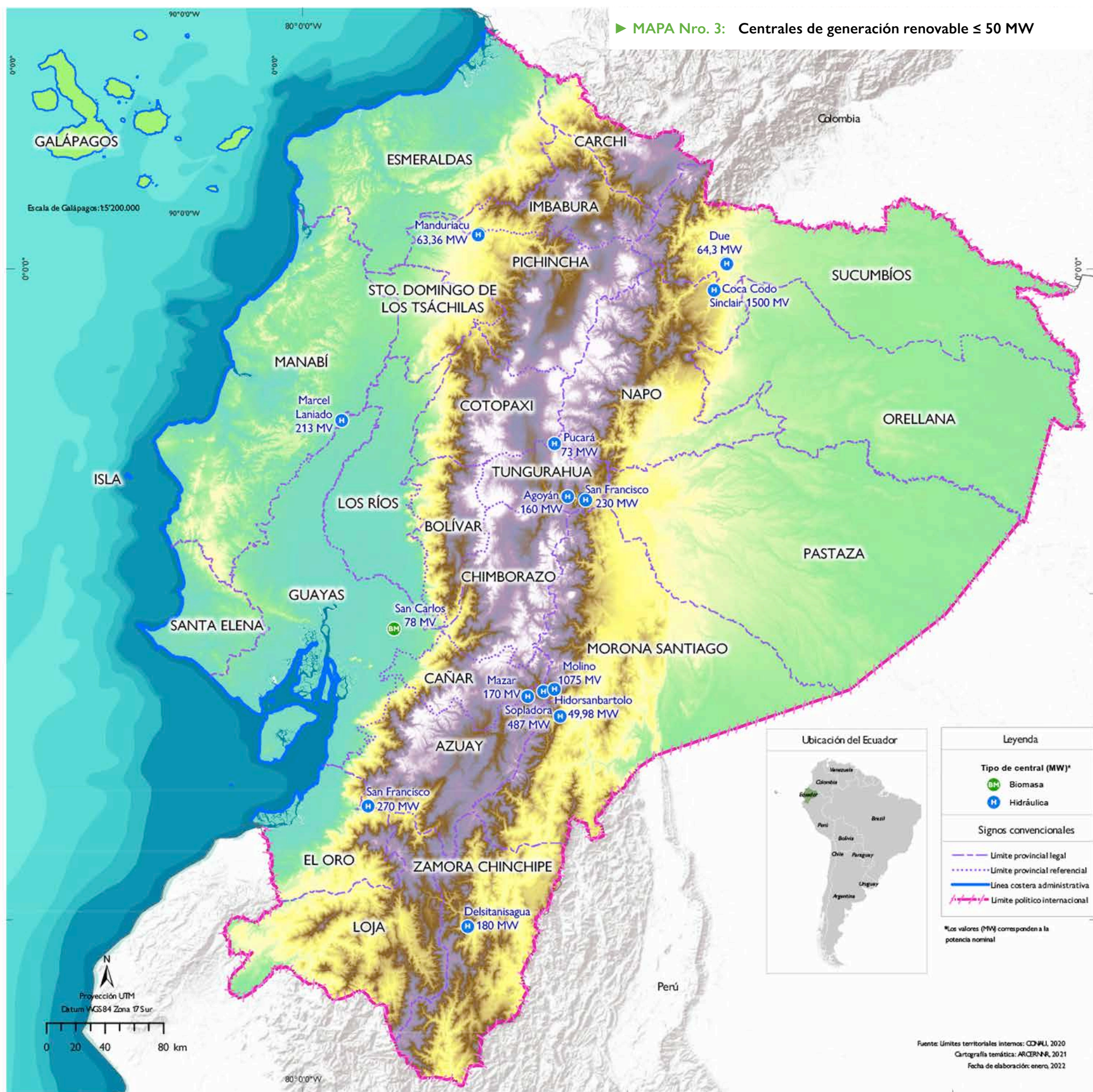
Es importante mencionar que de los 1.594,76 MW de potencia efectiva de las centrales ubicadas en la provincia de Napo el mayor porcentaje corresponde a la central Coca Codo Sinclair⁽³⁾.

(3) 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.

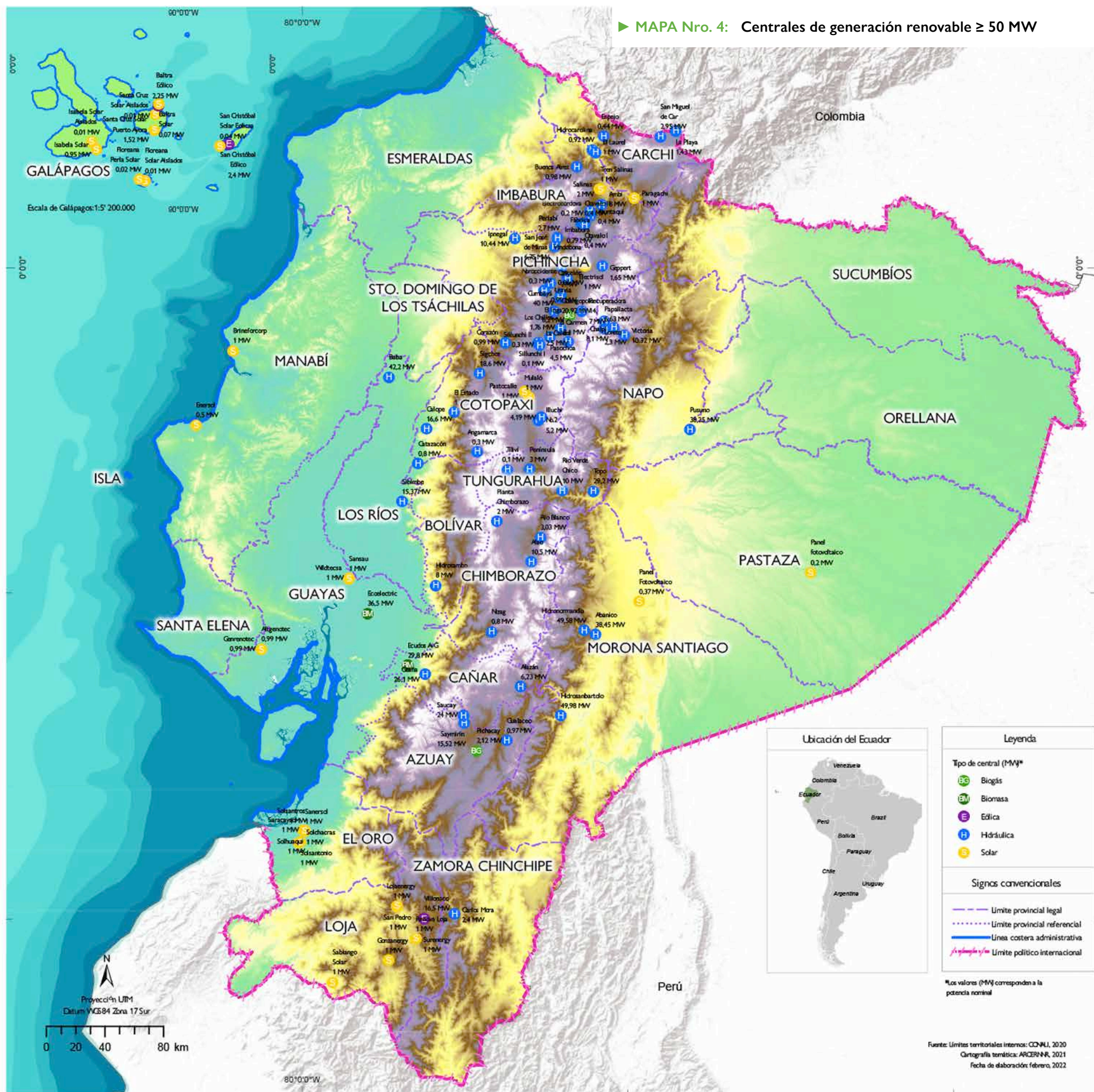


● **FIGURA Nro. 48: Potencia efectiva por provincia (MW)-2021**



► MAPA Nro. 3: Centrales de generación renovable ≤ 50 MW

Fuente: Límites territoriales internos: CDHUI, 2020
Cartografía temática: ARCER-NN, 2021
Fecha de elaboración: enero, 2022

► MAPA Nro. 4: Centrales de generación renovable ≥ 50 MW

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 2012-2021; en esta, se aprecia un incremento del 77,44 % 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 63,14 %, durante el periodo de estudio.

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

Año	Capacidad Máxima (MVA)
2012	4.438,71
2013	4.463,71
2014	4.541,21
2015	4.567,21
2016	5.495,22
2017	6.861,72
2018	7.764,40
2019	7.776,40
2020	7.825,92
2021	7.875,92

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

Año	Capacidad Máxima (MVA)
2012	767,01
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

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-Termoesmeraldas	1	3	185,00
	CELEC-Termogas Machala	1	4	386,00
	CELEC-Termomanabí	1	4	225,00
	CELEC-Termopichincha	2	5	136,00
	Elecaustro	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
	Hidro victoria	1	1	12,00
	Intervisa Trade	1	1	150,00
	IPNEGAL	1	1	13,00
	San José de Minas	1	1	8,00
Total		32	53	2.250,90

■ **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
Elecaastro	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)
	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
	Hidrosanbartolo	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)
	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.



© CNEL-Manabí
Estación eléctrica móvil - Manabí

■ **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
Hidosibimbe	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 27 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	5	9	9,70
E.E. Norte	4	5	20,80
E.E. Quito	6	12	182,49
E.E. Riobamba	3	7	24,01
Total general	27	49	505,56

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 2012 fue 332,03 km, en tanto que para el 2021 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
2012	12,00	-	-	-	-	54,77	257,05	8,21	332,03
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

En la tabla Nro. 46, se indican las características de las líneas de transmisión de empresas generadoras que operaron en el 2021.

■ **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
	Agrozucar	69	1	3,60
	CELEC-Electroguayas		2	1,53
	CELEC-Gensur		1	3,20
	CELEC-Hidroazogues		2	34,04
	Generoca		1	0,30
	Hidrosibimbe		1	14,00
	Hidrosigchos		1	8,00
	Hidrotambo		1	26,50
	IPNEGAL		1	26,00
	Hidrovictoria	22,8	1	0,40
	San José de Minas		1	17,73

■ **TABLA Nro. 46: Detalle de líneas de las generadora (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 2021, la longitud total de las líneas de empresas autogeneradoras fue 720,22 km, lo que representó un incremento del 56,48 %, 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	
2012	3,75	0,20	2,02	5,66	218,70	29,19	200,75	-	-	460,27
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

En la tabla Nro. 48 se indican las características de las líneas de transmisión de empresas autogeneradoras que operaron en el 2021, 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
	Pluspetrol		2	47,20
	Sipac		1	31,00
	Petroecuador		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	718,82
Doble Circuito	Repsol	34,5	1	1,40
Total Doble Circuito			1	1,40



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	Gransolar	26
Altgenotec	1	Hidroimbabura	5
Brineforcorp	10	Hidrosibimbe	14
Cbsenergy	8	Hidrosierra	21
CELEC-Coca Codo Sinclair	291	Hidrosigchos	20
CELEC-Electroguayas	375	Hidrotambo	21
CELEC-Gensur	78	Hidrotavalo	10
CELEC-Hidroagoyán	226	Hidrovictoria	15
CELEC-Hidroazogues	15	I.M. Mejía	19
CELEC-Hidronación	184	IPNEGAL	42
CELEC-Sur	378	Lojaenergy	1
CELEC-Termoesmeraldas	234	Municipio Cantón Espejo	7
CELEC-Termogas Machala	99	Renova Loja	1
CELEC-Termomanabí	236	Sabiangosolar	1
CELEC-Termopichincha	543	San José de Minas	18
Consejo Provincial de Tungurahua	1	San Pedro	1
Ecuagesa	40	Sanersol	1
Elecaastro	164	Sansau	9
Electrisol	1	Saracaysol	1
ElitEnergy	26	SERMAA EP	10
EMAC-BGP	7	Solchacras	1
Enersol	4	Solhuaqui	1
Ep fotovoltaica	3	Solsantonio	1
EPMAPS	207	Solsantros	1
Gasgreen	16	Surenergy	1
Generoca	22	Valsolar	8
Genrenotec	1	Wildtecsa	6
Gonzanergy	1	Wildtecsa	5
Total			3.447



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	Perlábí	7
Andes Petro	22	Petroecuador	409
Ecoelectric	59	Pluspetrol	16
Ecoluz	16	Repsol	60
Electrocordova	7	San Carlos	3
Enermax	57	Sipec	4
Hidroabanico	30	UCEM	10
Hidroalto	83	UNACEM	16
Hidronormandía	69	Vicunha	19
Hidrosanbartolo	53	UNACEM	16
Moderna Alimentos	6	Vicunha	19
OCP Ecuador	22	Total	983

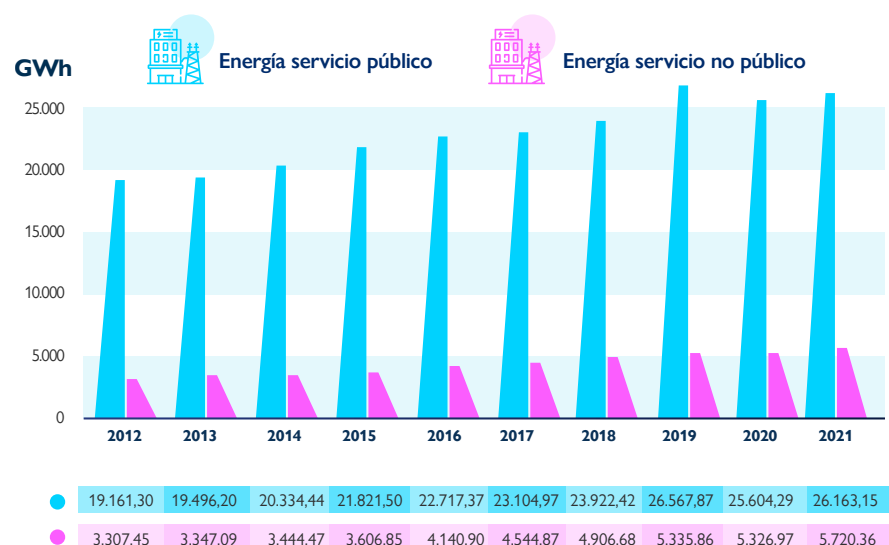
2.6 ENERGÍA PRODUCIDA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES

La energía bruta producida por las empresas generadoras, distribuidoras con generación y autogeneradoras durante el periodo 2012-2021 se presenta en la tabla Nro. 51. En el 2012 fue 22.847,96 GWh y en el 2021 fue 32.206,88 GWh, lo que representó un incremento de 9.358,92 GWh, 40,96 %.

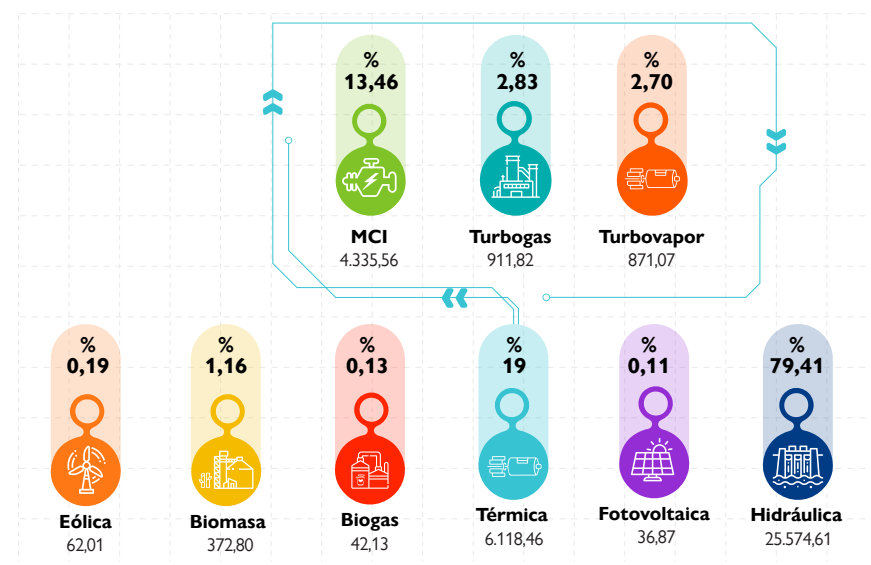
■ **TABLA Nro. 51:** Energía producida 2012-2021

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)
2012	22.847,96	379,21	22.468,75	19.161,30	3.307,45
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	32.206,88	323,37	31.883,51	26.163,15	5.720,36

En la figura Nro. 49, se presentan los valores de energía entregada a servicio público y no público, durante el periodo 2012-2021.

● **FIGURA Nro. 49:** Energía para servicio público y no público, periodo 2012-2021

Al 2021, la energía bruta total producida fue 32.206,88 GWh, con el siguiente detalle: hidráulica 25.574,61 GWh, 79,41 %; térmica 6.118,46 GWh, 19,00 %; biomasa 372,80 GWh, 1,16 %; eólica 62,01 GWh, 0,19 %; biogás 42,13 GWh, 0,13 % y fotovoltaica 36,87 GWh 0,11 %, 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 28.173,50 GWh, 87,48 % correspondió a lo generado en el SNI; mientras que 4.033,38 GWh, 12,52 % 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	23.186,63	71,99
		Térmica	1.900,50	5,90
		Eólica	60,06	0,19
		Biomasa	52,35	0,16
		Biogas	42,13	0,13
		Fotovoltaica	33,44	0,10
	Total Generadora		25.275,11	78,48
	Distribuidora	Hidráulica	577,25	1,79
		Térmica	32,79	0,10
	Total Distribuidora		610,04	1,89
	Autogeneradora	Hidráulica	1.791,65	5,56
		Biomasa	320,45	0,99
		Térmica	176,25	0,55
	Total Autogeneradora		2.288,35	7,11
Total SNI			28.173,50	87,48
No Incorporado	Generadora	Térmica	61,55	0,19
		Hidráulica	2,37	0,01
	Total Generadora		63,93	0,20
	Distribuidora	Hidráulica	16,47	0,05
		Fotovoltaica	3,42	0,01
		Eólica	1,95	0,01
	Total Distribuidora		21,84	0,07
	Autogeneradora	Térmica	3.947,36	12,26
		Hidráulica	0,24	0,00
	Total Autogeneradora		3.947,60	12,26
Total No Incorporado			4.033,38	12,52
Total general			32.206,88	100,00

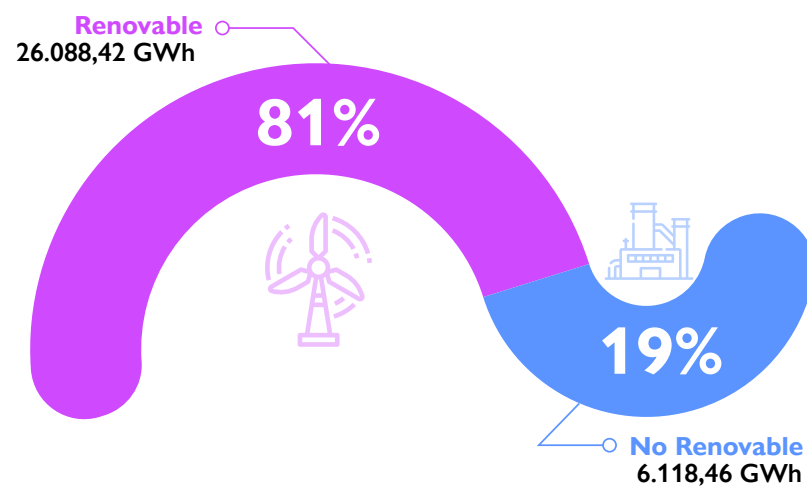
La energía bruta de los sistemas no incorporados tiene una alta composición de energía térmica (99,39 %), correspondiente a 4.008,92 GWh.

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 79,41 %; asimismo, la producción de energía no renovable en centrales térmicas MCI se ubicó en segundo lugar con 13,46 %.

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

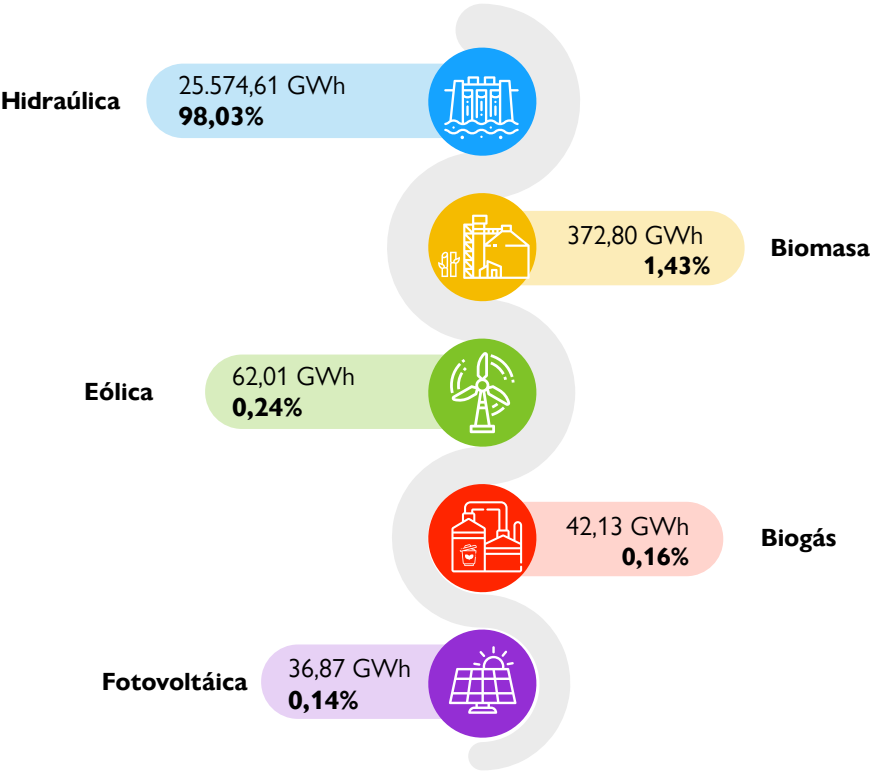
Tipo de Energía	Tipo de Central	Energía Bruta	
		GWh	%
Renovable	Hidráulica	25.574,61	79,41
	Biomasa	372,80	1,16
	Eólica	62,01	0,19
	Biogás	42,13	0,13
	Fotovoltaica	36,87	0,11
Total Renovable		26.088,42	81,00
No Renovable	Térmica MCI	4.335,56	13,46
	Térmica Turbogás	911,82	2,83
	Térmica Turbopar	871,07	2,70
Total No Renovable		6.118,46	19,00
Total general		32.206,88	100,00

La figura Nro. 51 muestra la energía bruta producida por fuentes renovables y no renovables, que corresponden a 26.088,42 GWh, 81,00 %; y, 6.118,46 GWh, 19,00 % respectivamente.

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

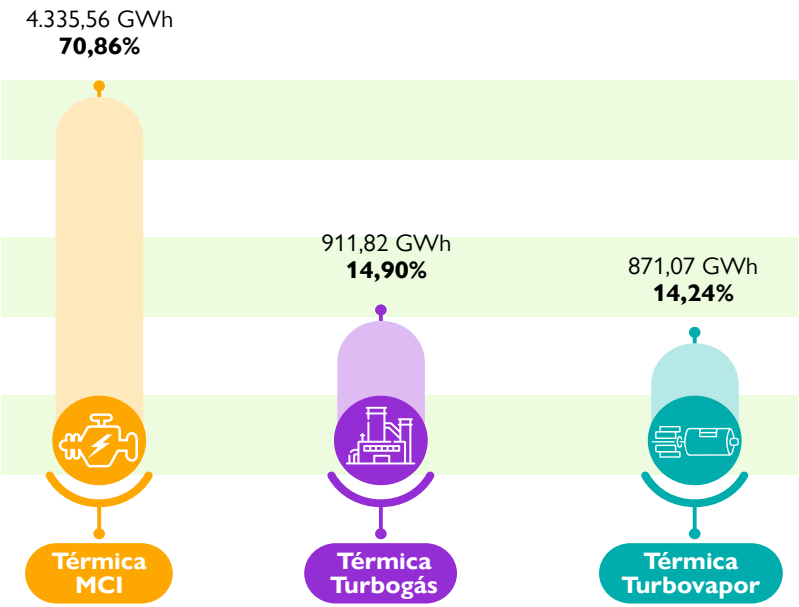
En las figuras Nros. 52 y 53, se presenta la composición de la energía por tipo de fuente; en lo referente a la energía renovable se aprecia que 25.574,61 GWh, 98,03 % se generaron en centrales hidroeléctricas.

● FIGURA Nro. 52: Composición de energía renovable



De la energía proveniente de fuentes no renovables 4.335,56 GWh, 70,86 %, se generó en centrales con motores de combustión interna.

● FIGURA Nro. 53: Composición de energía no renovable



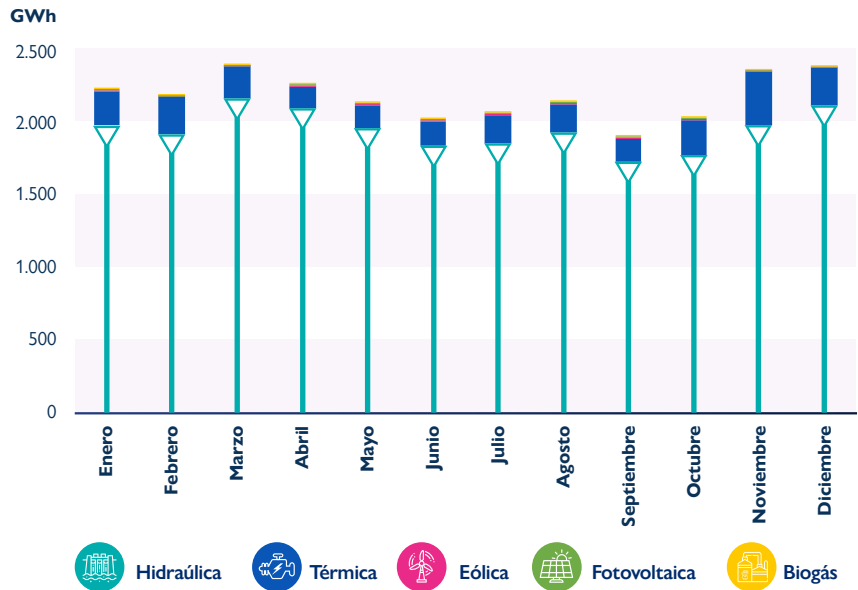
La producción de energía bruta del 2021 por tipo de empresa, se desgrega de forma mensual en la tabla Nro. 64; y, en las figuras Nros. 54, 55 y 56.

De la información presentada, se puede señalar que 25.339,04 GWh, 78,68 % de la energía bruta total, fueron producidos por las empresas generadoras; los autogeneradores 6.235,96 GWh, 19,36 %; y, las empresas distribuidoras con centrales de generación aportaron 631,88 GWh, 1,96 %.

■ 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	1.921,36	-	4,32	171,48	2,96	3,55	2.103,67
	Feb	1.814,84	-	3,35	157,40	2,74	3,38	1.981,72
	Mar	2.221,10	-	2,49	144,84	3,13	3,69	2.375,25
	Abr	2.174,48	-	5,17	134,96	3,00	3,57	2.321,19
	May	1.968,26	-	6,07	150,36	2,68	4,16	2.131,53
	Jun	1.851,01	-	5,83	149,96	2,42	2,82	2.012,03
	Jul	1.870,14	7,40	9,68	149,59	2,80	4,17	2.043,77
	Ago	1.905,48	9,36	7,49	143,44	2,72	3,53	2.072,02
	Sep	1.693,13	8,91	8,11	165,88	2,80	3,47	1.882,29
	Oct	1.766,19	9,39	3,84	261,96	2,80	3,31	2.047,49
	Nov	1.907,84	10,13	1,12	148,40	2,68	3,39	2.073,55
	Dic	2.095,17	7,15	2,61	183,79	2,71	3,09	2.294,52
Total Generadora		23.189,00	52,35	60,06	1.962,05	33,44	42,13	25.339,04

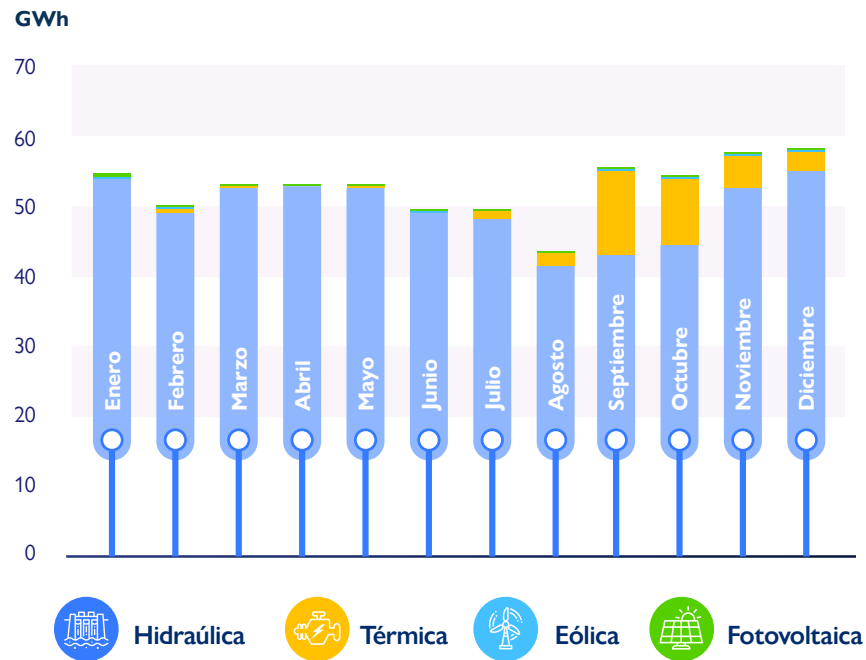
● FIGURA Nro. 54: Producción de energía de empresas generadoras (GWh)



■ 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	53,85	-	0,33	0,01	0,37	-	54,55
	Feb	48,98	-	0,19	0,53	0,32	-	50,02
	Mar	52,57	-	0,04	0,09	0,37	-	53,07
	Abr	52,79	-	0,03	0,05	0,27	-	53,13
	May	52,48	-	0,11	0,15	0,26	-	53,00
	Jun	48,90	-	0,09	0,13	0,23	-	49,35
	Jul	48,23	-	0,11	0,97	0,23	-	49,54
	Ago	41,25	-	0,10	1,98	0,24	-	43,57
	Sep	42,99	-	0,11	12,02	0,25	-	55,37
	Oct	44,37	-	0,33	9,52	0,26	-	54,47
	Nov	52,45	-	0,28	4,66	0,30	-	57,69
	Dic	54,86	-	0,23	2,69	0,34	-	58,13
Total Distribuidora		593,72	-	1,95	32,79	3,42	-	631,88

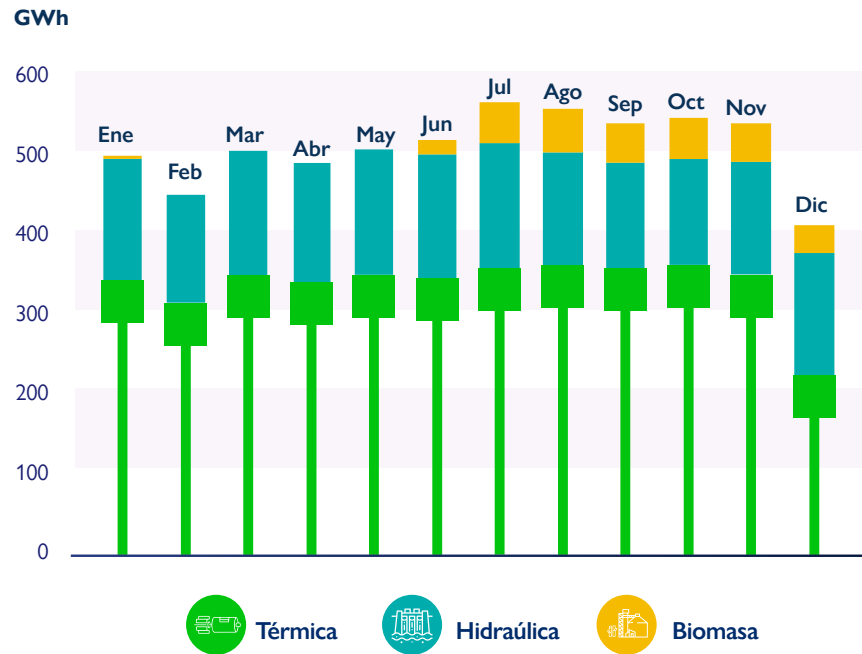
● FIGURA Nro. 55: Producción de energía de empresas distribuidoras con generación (GWh)



■ 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	156,32	0,65	-	348,36	-	-	505,32
	Feb	140,78	-	-	317,77	-	-	458,54
	Mar	156,45	-	-	357,62	-	-	514,07
	Abr	151,88	-	-	346,88	-	-	498,77
	May	158,56	-	-	357,19	-	-	515,74
	Jun	157,88	18,46	-	350,93	-	-	527,27
	Jul	158,82	52,62	-	364,46	-	-	575,91
	Ago	148,11	53,67	-	363,81	-	-	565,58
	Sep	135,99	50,66	-	362,51	-	-	549,17
	Oct	136,21	54,00	-	367,11	-	-	557,32
	Nov	138,54	52,59	-	357,88	-	-	549,02
	Dic	152,35	37,79	-	229,11	-	-	419,25
Total Autogeneradora		1.791,89	320,45	-	4.123,62	-	-	6.235,96
Total general		25.574,61	372,80	62,01	6.118,46	36,87	42,13	32.206,88

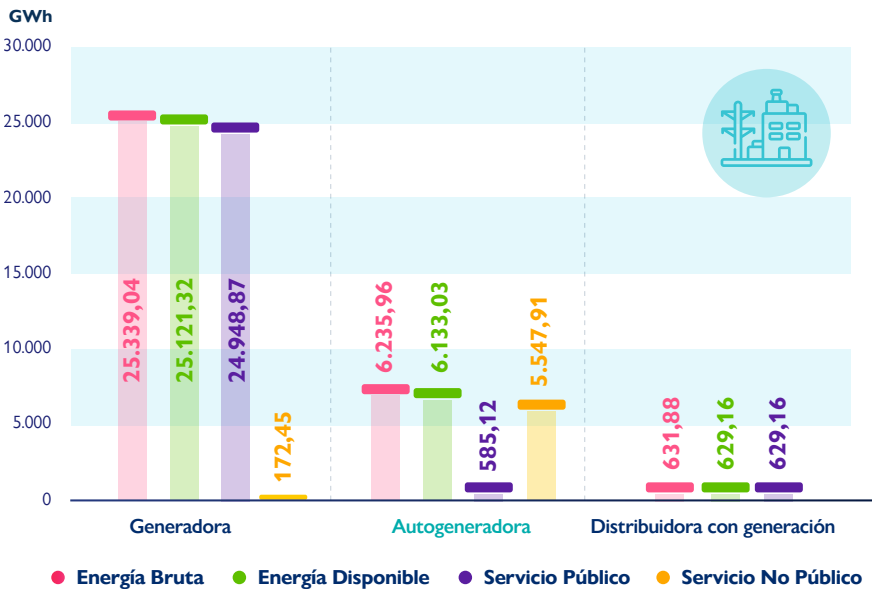
● FIGURA Nro. 56: Producción de energía de empresas autogeneradoras (GWh)



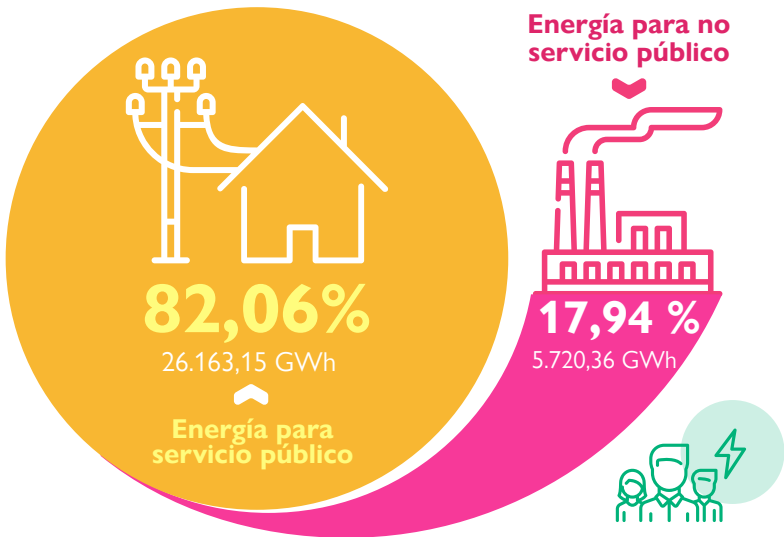
Los datos presentados en la figura Nro. 57 reflejan que las empresas generadoras son las que más energía eléctrica aportaron al servicio público, en tanto que gran parte de la producción de las autogeneradoras estuvo destinada al servicio no público.

En el 2021, la energía disponible en la etapa de generación (energía bruta – consumo de auxiliares) fue 31.883,51 GWh; de esta energía, 26.163,15 GWh, 82,06 % se entregó al servicio público; y, 5.720,36 GWh, 17,94 % 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



● **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 2012 con el 2021, se visualiza una reducción en el consumo de los principales combustibles fósiles utilizados, el fuel oil redujo 219,25 millones de galones 70,12 %; el residuo 20,95 millones de galones 63,77 %; y, el diesel 13,64 millones de galones 9,8 %, entre los más representativos; esto debido a la incorporación y operación, en la última década, de nuevas centrales hidroeléctricas.

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

Combustible	Unidad	2012	2013	2014	2015	2016
Fuel Oil	kgal	312.667,03	343.514,47	368.783,70	335.750,59	249.953,74
Diésel	kgal	139.157,80	176.864,55	185.573,03	212.376,03	185.279,36
Nafta	kgal	90,75	2.705,72	-	-	0,01
Gas Nat- ural	kpc x 10 ⁶	23,23	25,87	26,65	25,72	26,18
Residuo	kgal	32.849,20	32.114,49	36.238,50	58.770,98	49.579,46
Crudo	kgal	67.155,41	75.613,48	77.091,05	75.124,33	100.370,48
GLP	kgal	6.295,76	5.864,25	6.335,57	7.290,65	8.300,80
Bagazo de Caña	t	1.122.340,36	1.093.354,33	1.447.069,95	1.504.439,27	1.542.813,88
Biogás	m ³	-	-	-	-	8.119.299,87

Combustible	Unidad	2017	2018	2019	2020	2021
Fuel Oil	kgal	141.680,00	186.006,83	134.026,99	104.342,82	93.418,05
Diésel	kgal	108.232,19	114.307,25	127.921,90	120.583,17	125.522,40
Nafta	kgal	-	-	-	-	-
Gas Nat- ural	kpc x 10 ⁶	23,53	20,21	18,06	15,60	15,54
Residuo	kgal	28.454,43	28.604,41	15.615,77	9.589,09	11.901,46
Crudo	kgal	101.490,06	111.875,10	117.919,25	118.820,99	114.847,06
GLP	kgal	7.091,62	7.897,94	6.301,22	6.648,22	6.203,86
Bagazo de Caña	t	1.668.501,78	1.437.079,48	1.623.297,24	1.593.582,26	1.356.498,01
Biogás	m ³	16.327.344,01	26.622.714,15	24.938.767,94	26.724.994,15	25.470.514,97

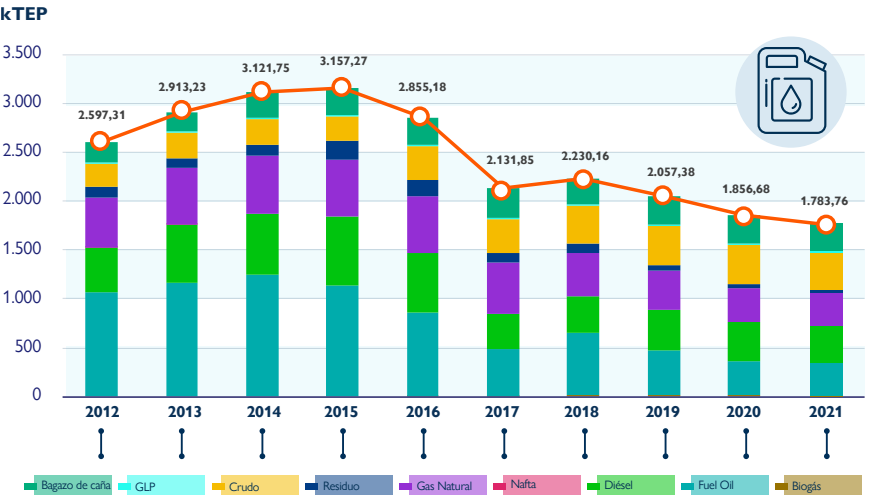
En la tabla Nro. 56 se detalla el consumo de combustibles expresado en toneladas equivalentes de petróleo (kTEP).

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

Combustible	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fuel Oil	1.064,55	1.169,58	1.255,61	1.143,14	851,03	482,38	633,30	456,33	355,26	318,06
Diésel	459,54	584,06	612,82	701,33	611,85	357,42	377,48	422,44	398,20	414,51
Nafta	0,26	7,87	-	-	0,00	-	-	-	-	-
Gas Natural	517,63	576,26	593,78	572,99	583,21	524,20	450,33	402,46	347,55	346,23
Residuo	108,48	106,05	119,67	194,08	163,73	93,97	94,46	51,57	31,67	39,30
Crudo	228,65	257,44	262,47	255,78	341,73	345,55	380,91	401,48	404,55	391,02
GLP	13,94	12,98	14,03	16,14	18,38	15,70	17,49	13,95	14,72	13,74
Bagazo de Caña	204,26	198,99	263,36	273,80	280,79	303,66	261,54	295,44	290,03	246,88
Biogás	-	-	-	-	4,47	8,98	14,64	13,72	14,70	14,01
Total general	2.597,31	2.913,23	3.121,75	3.157,27	2.855,18	2.131,85	2.230,16	2.057,38	1.856,68	1.783,76

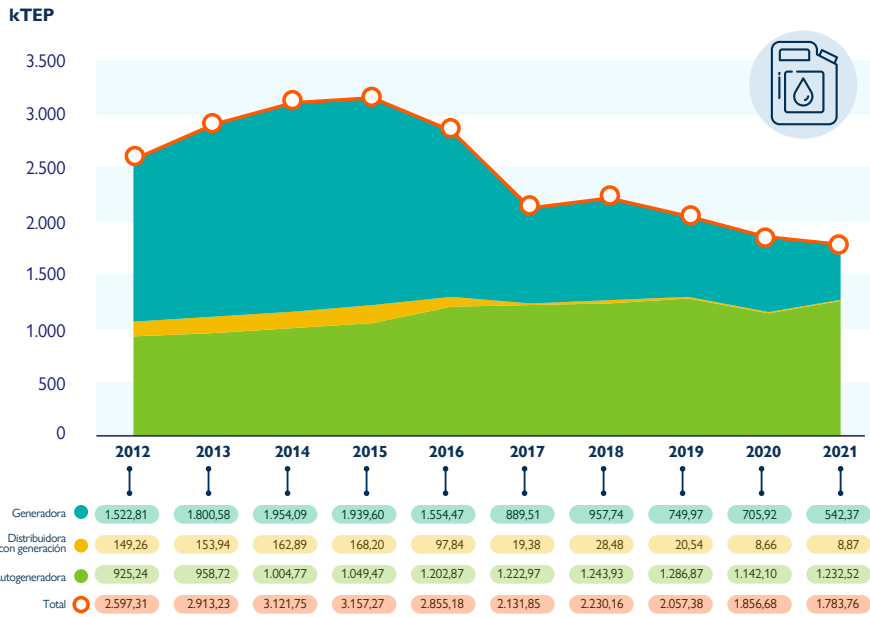
En la figura Nro. 59 se presentan los consumos de combustibles para el periodo 2012-2021 expresados en kTEP.

● 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 2012-2021.

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



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

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

Combustible	Tipo de Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fuel Oil (TEP)	Generadora	978.002,24	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
	Distribuidora	86.546,44	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
	Autogeneradora	-	-	-	4,57	4.174,50	17.153,93	21.550,26	20.687,62	20.689,22	21.679,54
Diésel (TEP)	Generadora	169.976,42	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
	Distribuidora	62.717,44	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
	Autogeneradora	226.847,39	242.391,62	243.635,21	268.668,79	308.145,99	295.568,65	307.398,07	336.402,55	322.639,17	382.868,03
Nafta (TEP)	Generadora	263,82	7.865,82	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas Natural (TEP)	Generadora	311.838,18	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
	Autogeneradora	205.794,27	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
Residuo (TEP)	Generadora	62.733,69	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
	Distribuidora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Autogeneradora	45.744,32	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
Crudo (TEP)	Generadora	-	-	-	-	8.512,62	-	-	3.380,45	33.481,25	4.676,42
	Autogeneradora	228.646,45	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
GLP (TEP)	Autogeneradora	13.940,08	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
Bagazo (TEP)	Generadora	-	-	-	-	-	-	-	-	73.265,21	43.232,92
	Autogeneradora	204.263,12	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
Biogás	Generadora	-	-	-	-	4.465,49	8.979,80	14.642,10	13.715,95	14.698,35	14.008,41

En la tabla Nro. 58 se presenta la información del consumo de combustibles en TEP por tipo de empresa, siendo el crudo y diesel, 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 (m³)
Generadora	85,53	8,46	7,10	0,95	1,37	-	237,55	25.470.514,97
Distribuidora	1,52	1,12	-	-	-	-	-	-
Autogeneradora	6,37	115,94	8,44	10,95	113,47	6,20	1.118,95	-
Total general	93,42	125,52	15,54	11,90	114,85	6,20	1.356,50	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 1.783,76 kTEP.

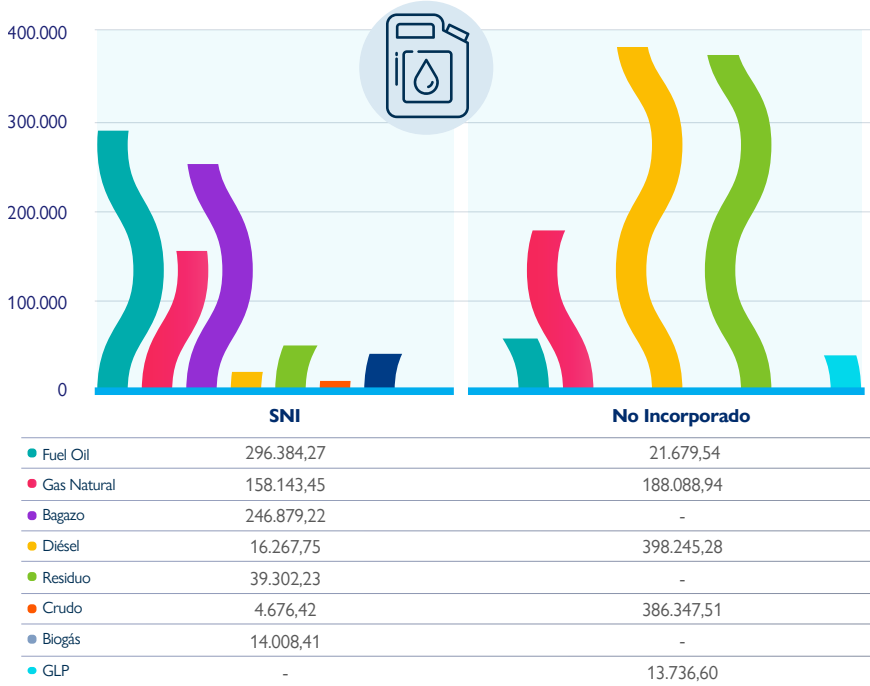
■ **TABLA Nro. 59: Consumo total de combustibles (TEP)**

Combustibles		Equivalencias (TEP) *	Total (TEP)
Cantidad	Unidades		
93,42	millones de galones de Fuel Oil	1 galón = 0,00340	318.063,81
125,52	millones de galones de Diésel	1 galón = 0,00330	414.513,03
15,54	kpc x 106 de Gas Natural	1 kpc = 0,02228	346.232,39
11,90	millones de galones de Residuo	1 galón = 0,00330	39.302,23
114,85	millones de galones de Crudo	1 galón = 0,00340	391.023,93
6,20	millones de galones de GLP	1 galón = 0,00221	13.736,60
1.356,50	miles de toneladas de Bagazo de Caña	1 tonelada = 0,18200	246.879,22
25.470.514,97	m³ de biogás	1 m³ biogás = 0,00055	14.008,41
Total			1.783.759,61

* Fuente: OLADE, SIEE

El consumo total de combustibles del SNI se ubicó en 775,66 kTEP y el de los sistemas no incorporados fue 1.008,09 kTEP; estos consumos se desagregan por tipo de combustible en la figura Nro. 61.

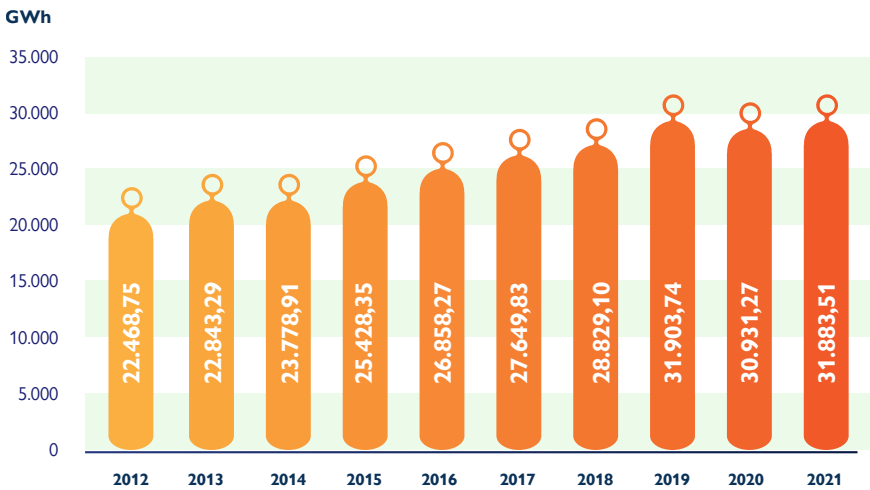
● **FIGURA Nro. 61: Consumo total de combustibles (TEP)**



2.6.3 ENERGÍA DISPONIBLE DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELÉCTRICO

La energía disponible en el 2012 fue 22.468,75 GWh y en el 2021 31.883,51 GWh, lo que representó un incremento de 9.414,76 GWh, 41,90 %. Del valor disponible en el 2021, 26.163,15 GWh, 82,06 %, se entregó para el servicio público; y, 5.720,36 GWh, 17,94 %, 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 2012-2021**



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 2021 fue 31.883,51 GWh; parte de esta energía, 65,43 GWh equivalente al 0,21 %, 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.

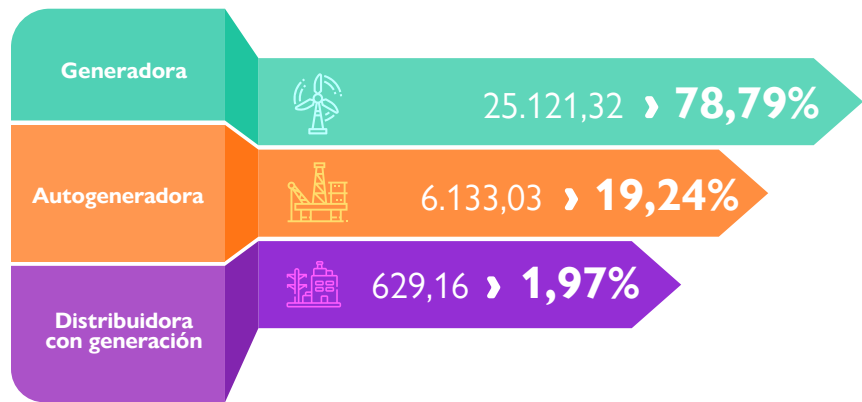
■ **TABLA Nro. 60: Energía disponible de centrales incorporadas en el 2021**

Empresa	Central	Inicio de Operación	Energía Disponible (GWh)
EPMAPS	Chalpi	abr-21	32,58
Petroecuador	Shushufindi - CG - Gas (CELEC EP)	ago-21	32,85
Total general			65,43

En la figura Nro. 63 se presenta la energía disponible por tipo de empresa, las generadoras aportaron 25.121,32 GWh, 78,79 %; las distribuidoras con generación 629,16 GWh, 1,97 %; y, las empresas autogeneradoras 6.133,03 GWh, 19,24 %.

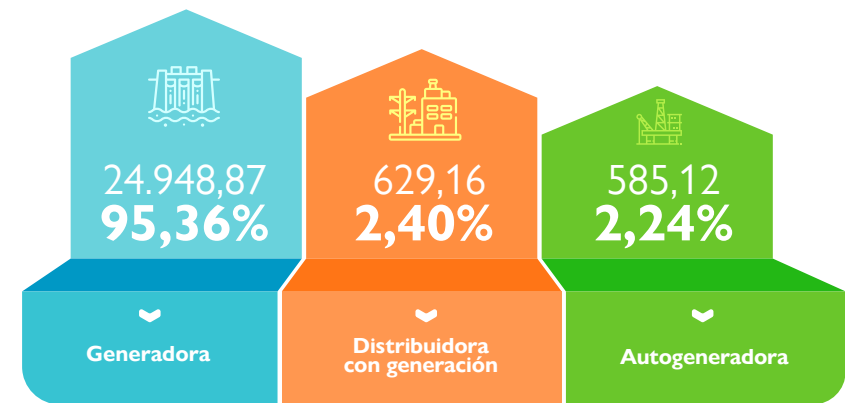
La energía disponible de las autogeneradoras es utilizada en sus procesos productivos y en algunos casos sus excedentes son entregados para el servicio público.

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



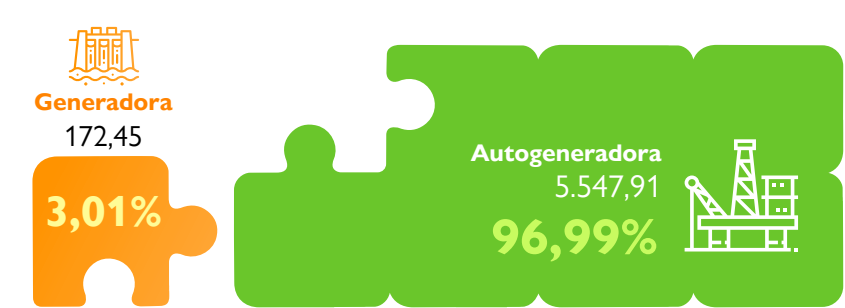
La energía entregada para servicio público en 2021 fue 26.163,15 GWh; de la cual, las generadoras aportaron 24.948,87 GWh, 95,36 %; las distribuidoras con generación 629,16 GWh, 2,40 %; y, las empresas autogeneradoras 585,12 GWh, 2,24 %.

● FIGURA Nro. 64: Energía entregada para servicio público (GWh)



La energía entregada para servicio no público en 2021 fue 5.720,36 GWh; de la cual, las empresas autogeneradoras aportaron 5.547,91 GWh, 96,99 %; y, las generadoras aportaron 172,45 GWh, 3,01 %.

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



2.6.4 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE EMPRESAS GENERADORAS

La energía bruta producida por las empresas generadoras en el 2012 fue 17.858,38 GWh y en el 2021 fue 25.339,04 GWh; con un incremento en los últimos diez años de 7.480,66 GWh, lo que representó el 41,89 %.

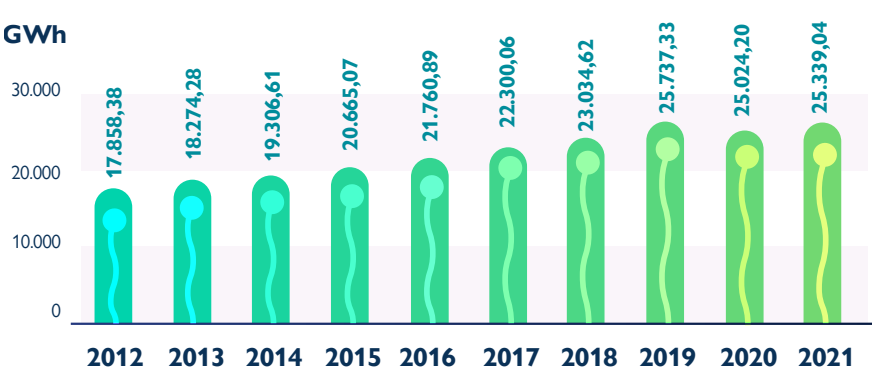
Se observa también que la energía destinada para servicio público se incrementó en 7.581,01 GWh, que representó el 43,65 %.

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

Año	Energía bruta (GWh)	Consumo auxiliares generación (GWh)	Energía disponible (GWh)	Energía entregada para servicio público (GWh)
2012	17.858,38	306,18	17.552,20	17.367,86
2013	18.274,28	339,43	17.934,85	17.714,18
2014	19.306,61	446,86	18.859,74	18.744,85
2015	20.665,07	418,58	20.246,49	20.127,66
2016	21.760,89	325,13	21.435,77	21.303,32
2017	22.300,06	247,14	22.052,92	21.893,60
2018	23.034,62	313,62	22.720,99	22.563,07
2019	25.737,33	280,98	25.456,35	25.301,59
2020	25.024,20	218,49	24.805,71	24.398,68
2021	25.339,04	217,72	25.121,32	24.948,87

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.

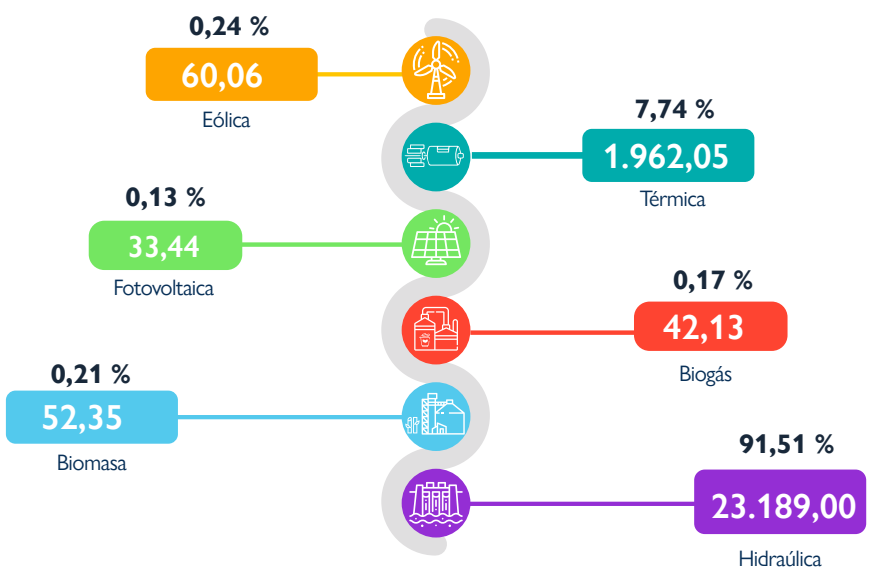
● FIGURA Nro. 66: Evolución de la producción de energía de empresas generadoras



En el 2021 participaron 57 empresas generadoras que tuvieron una producción de 25.339,04 GWh. Dentro de este grupo, las centrales hidroeléctricas fueron predominantes con 23.189,00 GWh, 91,51 %; seguidas de las térmicas con 1.962,05 GWh, 7,74 %.

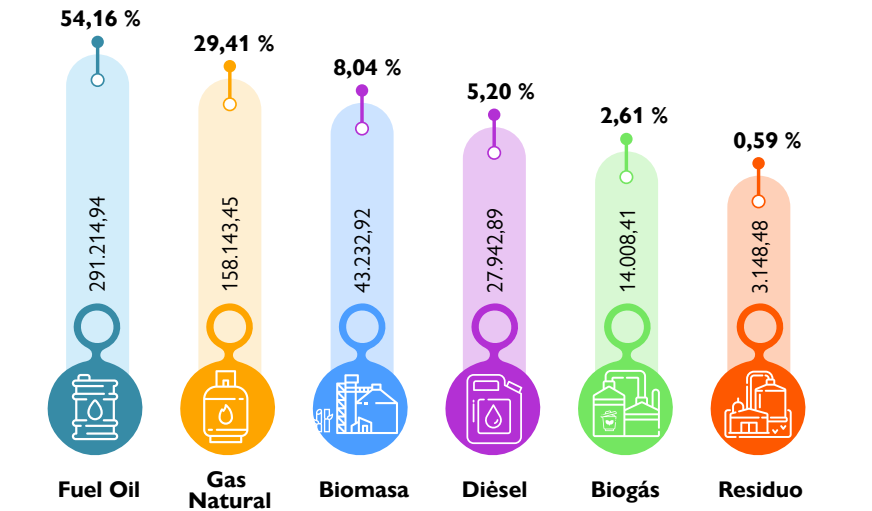
En lo que respecta a la producción del resto de centrales renovables, las centrales de biomasa generaron 60,06 GWh, 0,24 %; las eólicas 52,35 GWh, 0,21 %; las centrales a biogás 42,13 GWh, 0,17 %; y, las fotovoltaicas generaron 33,44 GWh, 0,13 %.

● **FIGURA Nro. 67:** Composición de energía de empresas generadoras (GWh)



En la figura Nro. 68 se muestra la composición del consumo de combustibles de las empresas generadoras. En 2021 este consumo alcanzó 534.542,59 TEP; los combustibles más usados fueron: fuel oil 291.214,94 TEP, 54,48 %; y, gas natural 158.143,45 TEP, 29,58%.

● **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 2021, fue 629,16 GWh. Con respecto al 2012, existe una variación de 590,52 GWh (48,42 %), 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 2012-2021

Año	Energía bruta (GWh)	Consumo auxiliares (GWh)	Energía disponible (GWh)	Energía entregada para servicio público (GWh)
2012	1.232,58	12,90	1.219,67	1.219,67
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

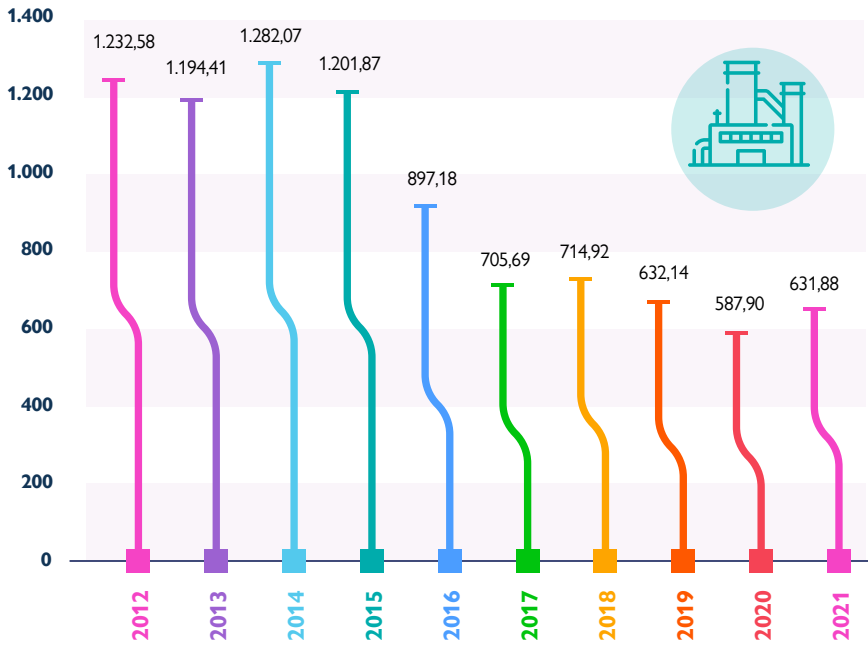
En la tabla Nro. 63 se presenta la energía bruta producida por las empresas distribuidoras con generación para servicio público durante el periodo 2012-2021.

■ **TABLA Nro. 63:** Energía bruta producida por empresa distribuidora con generación, periodo 2012-2021

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	375,21	377,42	415,80	405,91	219,72	46,78	68,58	62,25	12,00	23,59
CNEL-Sucumbíos	15,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CNEL-Bolívar	1,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.E. Quito	543,27	519,23	551,27	485,17	413,35	391,20	401,20	336,82	339,45	376,62
E.E. Riobamba	110,09	94,96	104,11	105,80	97,41	108,90	90,62	76,81	94,14	80,92
E.E. Norte	53,28	60,42	66,93	56,07	52,02	57,30	56,03	48,58	44,25	67,74
E.E. Cotopaxi	55,64	59,60	62,05	61,24	57,28	60,80	58,96	61,72	61,21	58,94
E.E. Sur	28,04	33,77	26,89	23,44	23,87	18,20	16,77	21,20	15,04	17,45
E.E. Galápagos	36,74	37,05	43,54	50,50	20,83	8,71	9,11	9,31	8,67	4,64
E.E. Ambato	13,02	10,47	10,20	13,08	11,96	13,08	12,92	14,75	12,46	1,30
E.E. Centro Sur	0,65	1,48	1,27	0,68	0,73	0,74	0,72	0,69	0,69	0,70
Total general	1.232,58	1.194,41	1.282,07	1.201,87	897,18	705,69	714,92	632,14	587,90	631,88

● **FIGURA Nro. 69:** Energía bruta producida por las empresas distribuidoras con generación, periodo 2012-2021 (GWh)

En el 2021 la producción total de energía fue 631,88 GWh. La generación hidráulica es la predominante en las empresas distribuidoras con generación, con una producción de 593,72 GWh, que representó el 93,96 % 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, 2021 (1/2)**

		Central de Generación	
Tipo de Central	Distribuidora	Nombre	Energía Bruta (MWh)
Hidráulica	E.E. Quito	Cumbayá	138.762,34
		Nayón	116.537,41
		Guangopolo	74.499,46
		Paschoa	22.355,81
		Los Chillos	15.439,44
	E.E. Riobamba	Alao	72.248,21
		Río Blanco	5.447,78
		Nizag	3.222,20
	E.E. Norte	Ambi	32.729,48
		San Miguel de Car	23.545,20
		La Playa	6.438,51
		Buenos Aires	5.031,46
	E.E. Cotopaxi	Illuchi No.2	26.640,62
		Illuchi No.1	19.048,81
		El Estado	9.414,23
		Catazacón	3.511,87
		Angamarca	320,65
	E.E. Sur	Carlos Mora	17.265,88
	E.E. Ambato	Península	1.261,47
	Total Hidráulica		
Térmica-Turbovapor	CNEL-Guayaquil	Aníbal Santos (Vapor)	11.843,16
Total Térmica-Turbovapor			11.843,16
Térmica-Turbogás	CNEL-Guayaquil (1)	Álvaro Tinajero	8.823,83
		Aníbal Santos (Gas)	2.918,97
Total Térmica-Turbogás			11.742,80
Térmica-MCI	E.E. Quito	G. Hernández	9.022,14
	E.E. Sur	Catamayo	179,33
	E.E. Ambato	Lligua	0,30
Total Térmica-MCI			9.201,77

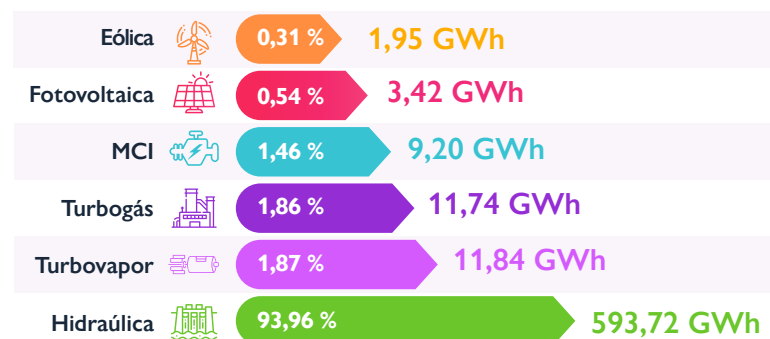
■ **TABLA Nro. 64: Energía bruta de centrales de empresas distribuidoras, 2021 (2/2)**

		Central de Generación	
Tipo de Central	Distribuidora	Nombre	Energía Bruta (MWh)
Fotovoltaica	E.E. Galápagos	Isabela Solar	1.485,87
		Santa Cruz Solar Puerto Ayora	956,76
		San Cristóbal Solar	157,16
		San Cristóbal Solar Eolica	29,42
		Baltra Solar	25,87
		Floreana Perla Solar	14,34
		Santa Cruz Solar Aislados	8,35
		Isabela Solar Aislados	6,73
		Floreana Solar Aislados	1,39
	E.E. Centro Sur	Sistemas Fotovoltaicos	701,14
	E.E. Ambato	Sistemas Fotovoltaicos	37,51
Total Solar-Fotovoltaica			3.424,55
Eólica	E.E. Galápagos	San Cristóbal Eólico	1.478,44
		Baltra Eólico	472,98
Total Eólica			1.951,42
Total			631.884,51

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

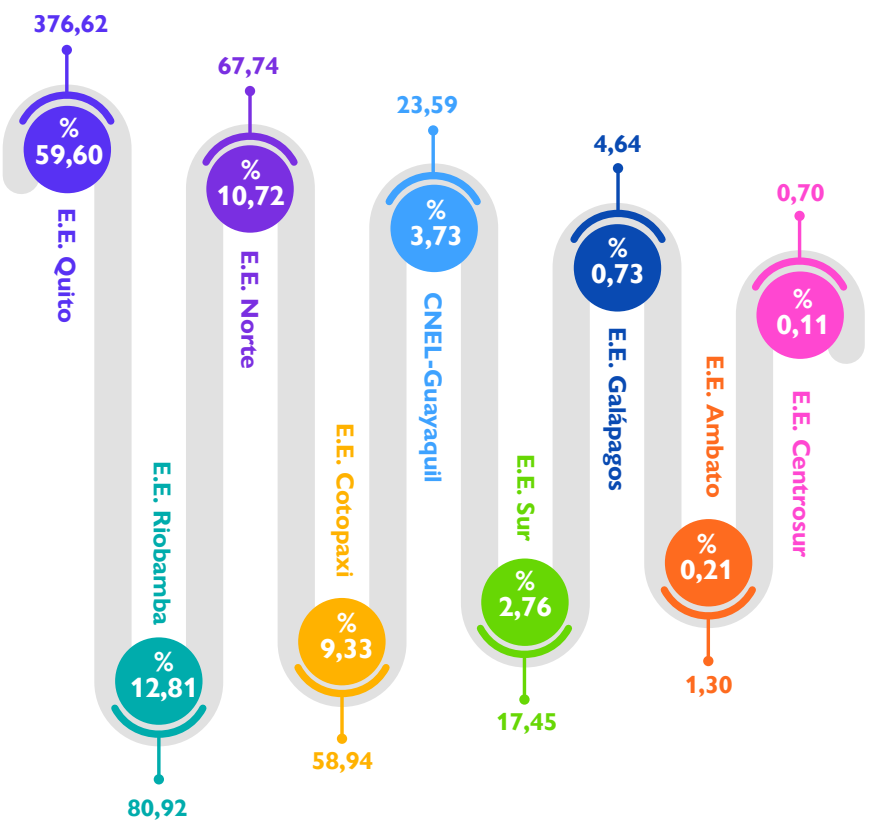
En la figura Nro. 70 se observa que las centrales hidráulicas son las que mayor participación tuvieron (93,96 %) en la producción de energía de las empresas distribuidoras.

● **FIGURA Nro. 70: Producción de energía de las empresas distribuidoras con generación por tipo de central, 2021**



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, 2021 (GWh)

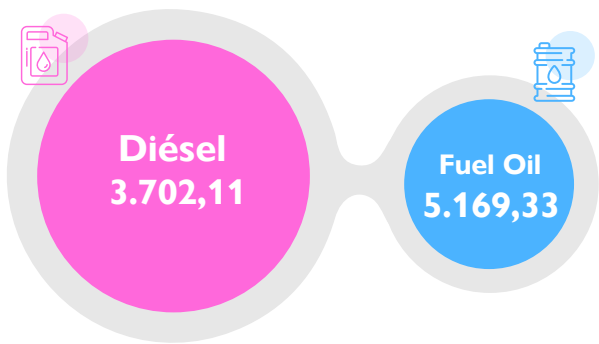


Las centrales térmicas que pertenecen a empresas distribuidoras con generación presentaron un consumo de 1,52 millones de galones de fuel oil y 1,12 millones de galones de diésel. El detalle del consumo de combustibles se muestra en la tabla Nro. 65.

■ TABLA Nro. 65: Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2021

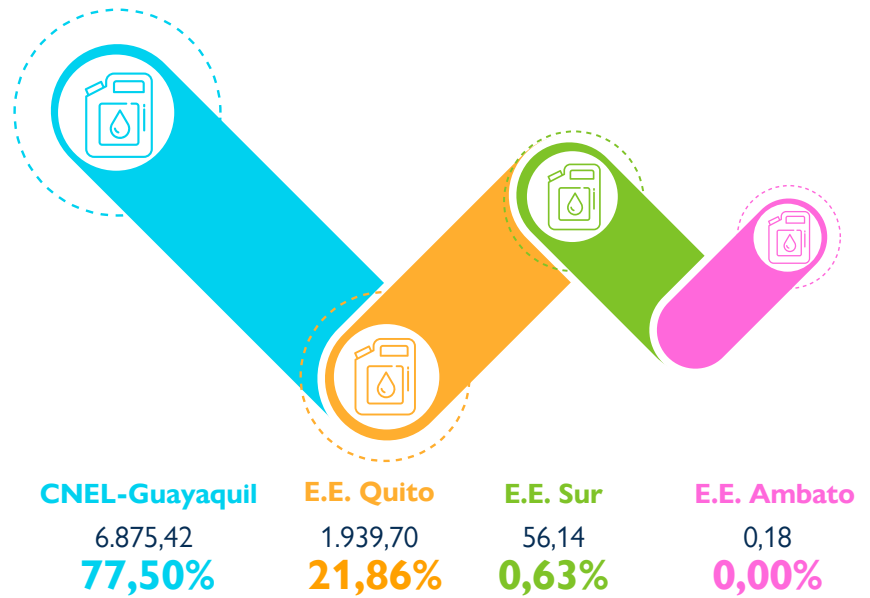
Empresa	Central	Fuel Oil (miles gal)	Diésel (miles gal)	Fuel Oil (TEP)	Diésel (TEP)
CNEL- Guayaquil	Álvaro Tinajero	-	665,18	-	2.196,62
	Aníbal Santos (Gas)	-	324,79	-	1.072,54
	Aníbal Santos (Vapor)	989,56	71,79	3.369,19	237,08
E.E. Quito	G. Hernández	528,72	42,26	1.800,14	139,56
E.E. Sur	Catamayo	-	17,00	-	56,14
E.E. Ambato	Lligua	-	0,05	-	0,18
Total general		1.518,28	1.121,07	5.169,33	3.702,11

● FIGURA Nro. 72: Consumo de combustibles de empresas distribuidoras con generación térmica, 2021 (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 (TEP)



© E.E. Galápagos, Adrián Vázquez
Central Fotovoltaica - Puerto Ayora

2.6.6 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE EMPRESAS AUTOGENERADORAS

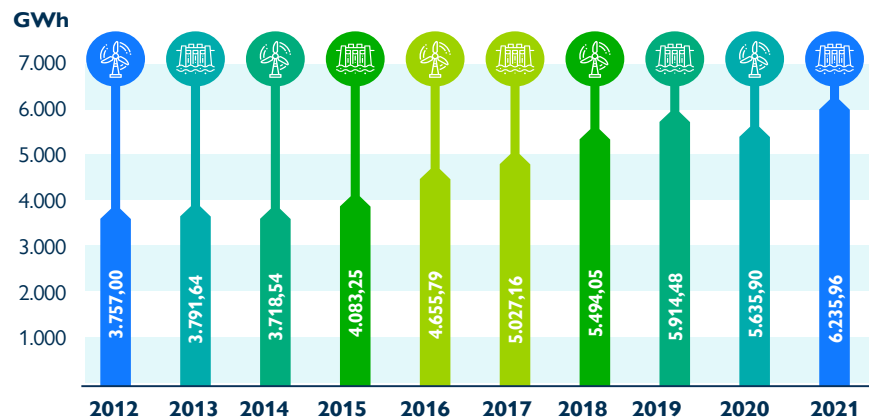
La energía bruta producida por las empresas autogeneradoras en el 2012 fue 3.757,00 GWh y en el 2021 fue 6.235,96 GWh, la variación de energía en el periodo 2012-2021 fue 2.478,96 GWh que representó un incremento del 65,98%.

■ **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)
2012	3.757,00	60,12	3.696,88	573,76	3.123,12
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	6.235,96	102,93	6.133,03	585,12	5.547,91

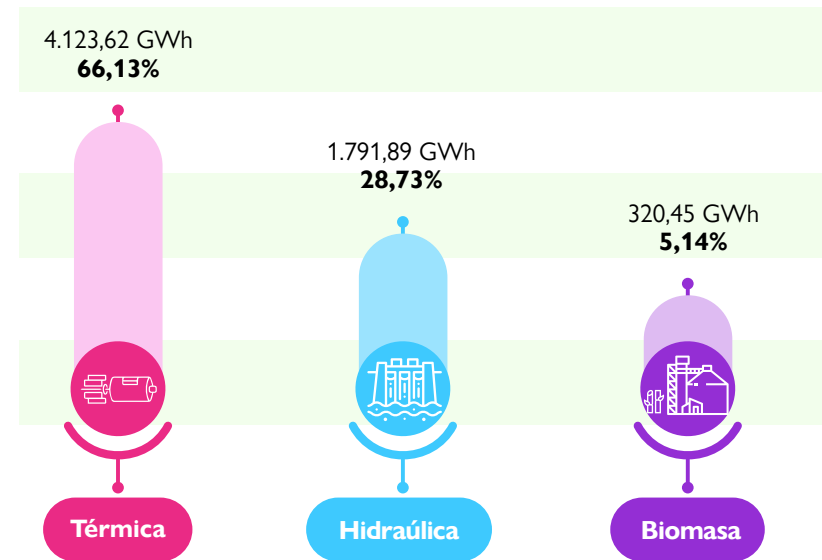
La evolución de la producción total de energía de las empresas autogeneradoras se presenta en la figura Nro. 74.

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



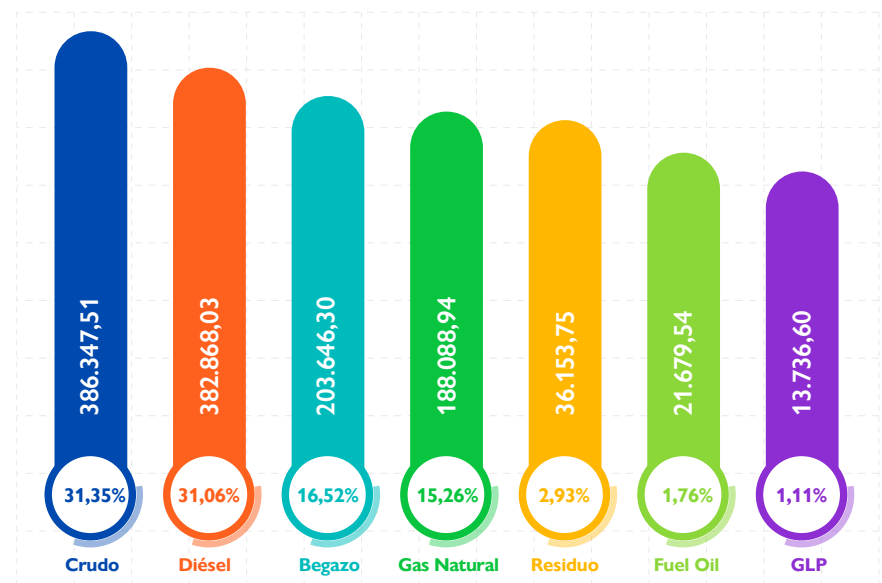
En el 2021 participaron 22 empresas autogeneradoras, su producción de energía fue 6.235,96 GWh. En la figura Nro. 75 se puede apreciar que la energía térmica es la de mayor aporte con 4.123,62 GWh que representó el 66,13 %.

● **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 386.347,51 TEP, 31,35 %, 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

Conforme lo dispuesto en el Artículo 21, Capítulo IV de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE), el Operador Nacional de Electricidad (CENACE) es el encargado de “*administrar y liquidar comercialmente las transacciones del sector eléctrico en el ámbito mayorista.*”

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 2021 fue 26.129,03 GWh por un monto de 666,88 MUSD, que se desglosan en la tabla Nro. 67.

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

Tipo de Transacción	Energía vendida		Valores (MUSD)
	GWh	%	
Contratos ¹	25.305,94	96,85	599,82
T. de corto plazo ²	769,00	2,94	66,90
Otros	54,08	0,21	0,16
Total general	26.129,03	100,00	666,88

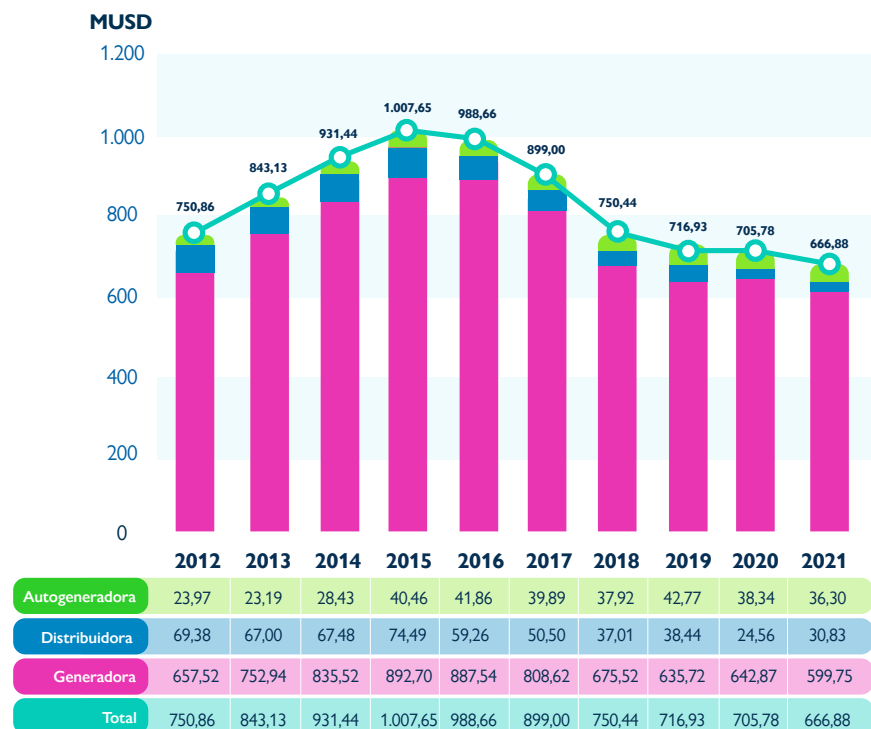
1 Contratos: se refiere a contratos regulados

2 Transacción de corto plazo



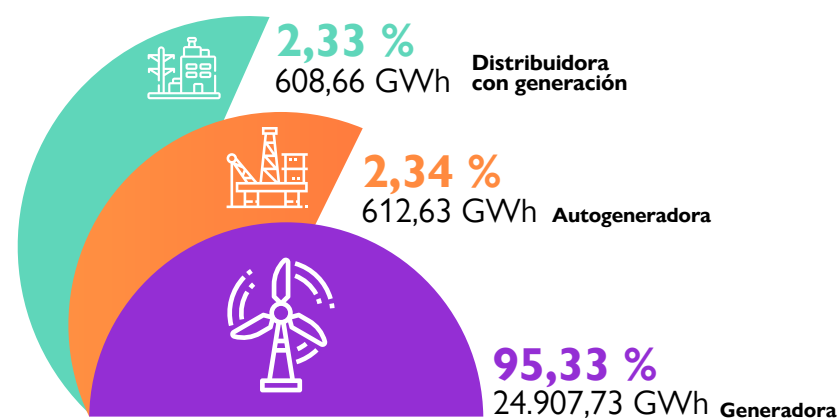
En la figura Nro. 77 se presentan los valores económicos por venta de energía de las empresas generadoras, distribuidoras con generación y autogeneradoras, que en 2012 fue 750,86 MUSD y en 2021 de 666,88 MUSD, con una disminución de 83,98 MUSD.

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



En la figura Nro. 78 se presenta la participación de la energía vendida durante el 2021 por tipo de empresa. Las empresas generadoras fueron las que mayor energía vendieron al sistema eléctrico con 24.907,73 GWh, 95,33 %; en segundo lugar, se encuentran las autogeneradoras 612,63 GWh, 2,34 %, estas cifras corresponden a la venta de sus excedentes; y, finalmente las distribuidoras con generación 608,66 GWh, 2,33 %.

● **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 2021.

■ **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	24.350,46	553,33
	T. de corto plazo	503,47	46,26
	Otros	53,80	0,16
Total Generadora		24.907,73	599,75

■ **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	346,81	15,66
	T. de corto plazo	265,53	20,64
	Otros	0,29	-
Total Autogeneradora		612,63	36,30
Distribuidora con generación	Contratos	608,66	30,83
Total Distribuidora con generación		608,66	30,83
Total general		26.129,03	666,88

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 2012 fue 17.416,93 GWh y en el 2021 24.907,73 GWh, con un crecimiento de 7.490,80 GWh lo que representó el 43,01 %.

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CELEC-Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	8.957,78	9.978,50
CELEC-Coca Codo Sinclair	-	-	-	144,31	3.264,01	6.242,65	6.488,44	6.730,56	7.140,27	6.969,58
CELEC-Hidroagoyán	2.323,05	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
CELEC-Hidronación	1.035,85	820,40	933,87	1.245,66	1.209,89	1.196,51	982,70	1.314,70	1.008,40	1.197,16
CELEC-Electroguayas	1.960,86	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
CELEC-Gensur	-	49,57	74,70	90,92	76,73	66,10	331,49	695,28	918,19	894,83
CELEC-Termogas Machala	1.219,65	1.429,52	1.597,50	1.475,91	1.439,33	1.210,26	877,73	798,78	663,70	560,02
Elecaastro	387,15	462,92	476,62	518,08	427,99	424,97	405,03	417,74	415,84	391,91
CELEC-Termopichincha	848,15	1.027,17	1.108,49	1.218,81	1.055,18	425,04	383,30	311,96	400,25	94,19
CELEC-Enerjubones	-	-	-	-	-	-	101,25	1.007,46	343,65	-
CELEC-Termomanabí	-	-	-	-	-	-	352,11	275,55	298,05	268,36
ElitEnergy	-	-	-	-	-	-	4,99	211,53	229,33	208,41
Ecuagesa	-	-	-	-	36,16	209,10	208,00	210,59	204,68	175,42
Hidrosibimbe	98,87	84,16	97,56	104,67	98,30	100,56	80,41	94,33	104,57	104,73
Hidrosigchos	-	-	-	-	-	25,60	99,29	95,42	102,75	133,25
Hidrosierra	-	-	-	-	-	-	-	60,29	79,50	82,35
IPNEGAL	-	-	-	-	-	-	57,27	61,22	67,35	69,94

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Agroazucar	-	-	-	-	-	-	-	-	48,33	-
Hidrotambo	-	-	-	-	32,04	42,29	40,56	44,46	44,53	44,05
EPMAPS	-	-	-	-	92,80	74,35	41,47	40,23	43,55	121,62
Gasgreen	-	-	-	-	12,96	23,16	28,09	37,19	37,31	36,56
CELEC-Termoesmeraldas	1.383,28	1.699,50	1.774,55	1.711,79	1.370,50	744,09	586,16	222,31	36,30	53,13
CELEC-Hidroazogues	-	-	-	-	6,75	20,18	22,14	26,99	25,40	26,05
Hidrovictoria	-	-	-	-	1,78	28,57	46,08	44,40	14,88	29,75
San José de Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	13,70	38,79
Generoca	121,18	123,25	126,94	111,28	85,17	5,83	38,84	14,88	13,26	14,83
Gransolar	-	-	2,64	5,83	5,91	5,65	5,82	5,71	5,98	5,66
I.M. Mejía	-	-	-	-	-	-	-	-	5,77	6,07
EMAC-BGP	-	-	-	-	-	3,55	5,16	3,77	5,18	4,26
SERMAA EP	-	-	-	-	-	-	-	-	3,97	4,02
Hidroimbabura	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50	2,76
Epfotovoltaica	-	1,21	2,98	2,97	3,06	2,88	2,96	2,63	2,11	2,60
San Pedro	-	-	0,26	1,58	1,71	1,66	1,68	1,63	1,65	1,47
Gonzanergy	-	-	0,25	1,56	1,71	1,64	1,65	1,58	1,62	1,52
Solsantros	-	-	0,25	1,38	1,35	1,28	1,26	1,17	1,59	1,49
Saracaysol	-	-	0,25	1,35	1,35	1,27	1,22	1,17	1,56	1,48
Lojaenergy	-	-	0,07	1,08	1,57	1,52	1,55	1,50	1,56	1,47
Sanersol	-	-	0,25	1,34	1,32	1,25	1,21	1,14	1,54	1,44
Valsolar	-	1,31	1,32	1,44	1,49	1,42	1,39	1,27	1,48	1,36
Electrisol	-	-	1,45	1,62	1,56	1,52	1,58	1,51	1,45	1,40
Sabiangosolar	-	-	0,04	0,59	1,32	1,50	1,56	1,40	1,45	1,29
Surenergy	-	-	0,12	1,46	1,47	1,45	1,46	1,42	1,42	1,30
Renova Loja	-	-	0,05	0,95	1,38	1,37	1,37	1,32	1,29	1,26
Sansau	-	-	0,71	1,30	1,30	1,04	1,19	1,20	1,23	1,17
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	-	-	-	-	-	1,23	1,29
Wildtecsa	-	-	0,71	1,28	3,37	1,25	1,19	1,21	1,22	1,14
Brineforcorp	-	-	0,34	1,40	1,20	1,17	1,22	1,20	1,20	1,48
Solsantonio	-	-	0,12	1,15	1,27	1,15	1,16	1,15	1,14	1,06

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Solchacras	-	-	0,15	0,99	1,24	1,10	1,15	1,12	1,12	1,04
Solhuaqui	-	-	0,14	1,21	1,25	1,14	1,14	1,12	1,12	1,02
Cbsenergy	-	-	-	-	-	-	-	-	0,94	7,42
Enersol	-	0,51	0,67	0,62	0,65	0,64	0,62	0,64	0,66	0,60
Genrenotec	-	-	0,81	1,08	1,11	1,08	1,11	0,81	0,64	1,01
Altgenotec	-	-	0,83	0,91	1,11	1,07	1,08	0,81	0,63	1,00
Consejo Provincial De Tungurahua	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,45
CELEC-Hidropaute	7.100,45	5.830,68	6.094,77	6.971,29	6.851,61	7.497,37	7.705,08	8.750,97	-	-
Electroquil	222,14	248,99	268,66	363,40	230,85	-	-	-	-	-
Termoguayas	546,45	632,93	623,18	622,91	520,36	64,87	-	-	-	-
EMAAP-Q	106,89	121,95	105,73	103,20	-	-	-	-	-	-
Intervisa Trade	60,54	354,75	174,93	295,68	121,07	-	-	-	-	-
Eolicsa	2,40	3,45	3,86	3,30	1,31	-	-	-	-	-
Total general	17.416,93	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

En la tabla Nro. 70 se presentan los valores por venta de energía de las empresas de generación, que en 2012 fue 657,52 MUSD y en 2021 599,75 MUSD, con una disminución de 57,77 MUSD que representó el 8,79 %.

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CELEC-Electroguayas	167,36	217,76	230,20	216,82	180,90	119,98	131,48	111,33	86,44	89,22
CELEC-Termoesmeraldas	92,42	120,23	123,19	132,96	127,66	108,45	50,96	18,32	17,65	2,09
CELEC-Termopichincha	82,07	105,67	114,29	141,12	125,07	92,25	81,47	87,94	91,45	55,36
CELEC-Hidropaute	71,54	43,19	58,41	55,20	113,98	151,28	94,59	53,68	-	-
CELEC-Termogas Machala	62,88	65,22	80,02	81,73	78,84	85,31	53,61	88,45	51,01	43,67
CELEC-Hidroagoyán	31,22	25,52	26,79	28,86	49,83	54,15	43,42	35,82	42,82	32,12
CELEC-Hidronación	17,94	15,71	26,41	36,13	41,98	41,12	25,32	29,57	30,65	26,92
Termoguayas	42,43	55,09	53,80	53,39	37,27	5,54	-	-	-	-
Electroquil	40,19	41,15	38,20	43,37	32,34	-	-	-	-	-
Elecaustro	15,20	14,58	25,43	28,73	24,56	26,15	24,54	25,29	25,51	24,54
CELEC-Coca Codo Sinclair	-	-	-	2,83	19,85	74,20	61,21	46,74	68,10	106,67
Intervisa Trade	17,38	26,48	28,24	33,89	13,92	-	-	-	-	-

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

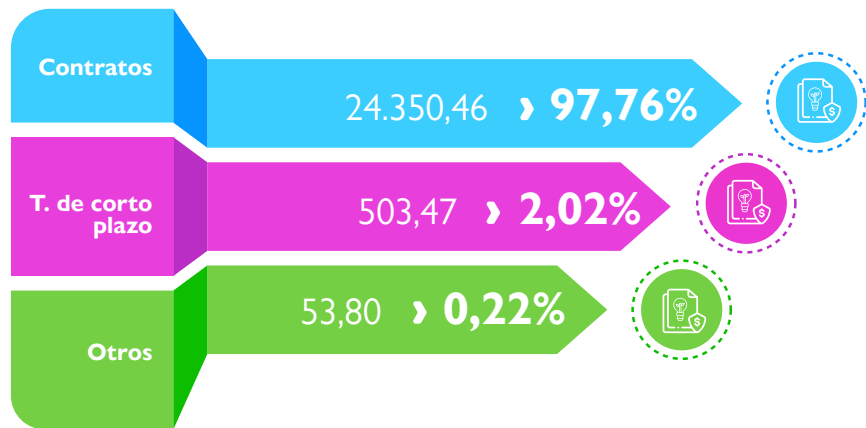
Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Generoca	9,77	10,08	11,04	9,60	7,71	0,52	3,35	1,27	1,10	0,63
CELEC-Gensur	-	4,53	6,82	8,30	7,01	6,03	7,36	14,85	15,97	14,54
Hidrosibimbe	4,71	4,03	4,66	5,07	4,78	4,57	2,29	2,11	1,98	1,68
Ecuagesa	-	-	-	-	2,49	14,39	14,31	14,49	14,08	12,07
Gransolar	-	-	1,06	2,33	2,37	2,26	2,33	2,29	2,39	2,27
Hidrotambo	-	-	-	-	2,30	3,03	2,91	3,19	3,19	3,16
Gasgreen	-	-	-	-	1,42	2,56	4,22	4,11	4,12	4,04
Ep fotovoltaica	-	0,49	1,19	1,19	1,23	1,15	1,18	1,15	0,84	1,04
EPMAPS	-	-	-	-	1,05	1,29	0,57	0,87	0,49	0,90
San Pedro	-	-	0,10	0,63	0,68	0,67	0,67	0,65	0,66	0,59
Gonzanergy	-	-	0,10	0,62	0,68	0,66	0,66	0,63	0,65	0,61
Lojaenergy	-	-	0,03	0,43	0,63	0,61	0,62	0,60	0,62	0,59
Electrisol	-	-	0,58	0,65	0,63	0,61	0,63	0,60	0,58	0,56
Valsolar	-	0,53	0,53	0,58	0,60	0,57	0,55	0,51	0,59	0,55
Surenergy	-	-	0,05	0,59	0,59	0,58	0,58	0,57	0,57	0,52
Renova Loja	-	-	0,02	0,38	0,55	0,55	0,55	0,53	0,51	0,50
Saracaysol	-	-	0,10	0,54	0,54	0,51	0,49	0,47	0,62	0,59
Solsantros	-	-	0,10	0,55	0,54	0,51	0,50	0,47	0,64	0,60
Sanersol	-	-	0,10	0,54	0,53	0,50	0,48	0,46	0,62	0,58
Sabiangosolar	-	-	0,01	0,23	0,53	0,60	0,62	0,57	0,58	0,51
Wildtecsa	-	-	0,28	0,51	0,52	0,50	0,48	0,48	0,49	0,46
Sansau	-	-	0,28	0,51	0,52	0,41	0,48	0,48	0,49	0,47
Solsantonio	-	-	0,05	0,46	0,51	0,46	0,47	0,46	0,46	0,42
Solhuaqui	-	-	0,06	0,49	0,50	0,45	0,46	0,45	0,45	0,41
Solchacras	-	-	0,06	0,40	0,49	0,44	0,46	0,45	0,45	0,42
Brineforcorp	-	-	0,14	0,56	0,48	0,47	0,49	0,48	0,48	0,59
Genrenotec	-	-	0,33	0,43	0,45	0,43	0,44	0,33	0,26	0,40
Altgenotec	-	-	0,33	0,37	0,44	0,43	0,43	0,33	0,25	0,40
Enersol	-	0,20	0,27	0,29	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,24
Eolicsa	0,31	0,44	0,50	0,44	0,17	-	-	-	-	-
Hidro victoria	-	-	-	-	0,12	2,05	3,30	3,18	1,07	2,13

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

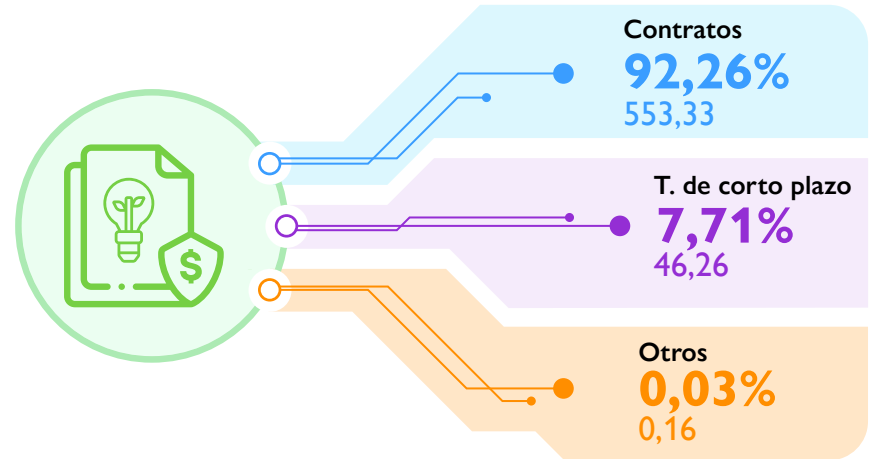
Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CELEC-Hidroazogues	-	-	-	-	0,01	0,04	1,66	1,15	2,44	2,35
Cbsenergy	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,49
ElitEnergy	-	-	-	-	-	-	0,32	13,77	14,93	13,57
CELEC-Termomanabí	-	-	-	-	-	-	43,01	38,15	44,39	39,34
I.M. Mejía	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	0,81
CELEC-Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	86,66	85,64
SERMAA EP	-	-	-	-	-	-	-	-	0,74	0,59
IPNEGAL	-	-	-	-	-	-	4,47	2,02	5,26	5,46
EMAAP-Q	2,11	2,05	1,75	0,98	-	-	-	-	-	-
CELEC-Enerjubones	-	-	-	-	-	-	0,20	15,20	3,69	-
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,06
Hidrosierra	-	-	-	-	-	-	-	4,32	5,70	5,90
Consejo Provincial De Tungurahua	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,02
San José de Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	1,07	3,03
EMAC-BGP	-	-	-	-	-	0,39	0,57	0,42	0,57	0,47
Hidroimbabura	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,20
Hidrosigchos	-	-	-	-	-	1,68	6,53	6,28	6,76	8,77
Total general	657,52	752,94	835,52	892,70	887,54	808,62	675,52	635,72	642,87	599,75

En el 2021 los participantes del sector eléctrico en la etapa de generación vendieron 24.907,73 GWh por un valor total de 599,75 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 103,47 % 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	9.978,50	85,64	87,50	102,16
CELEC-Coca Codo Sinclair	6.969,58	106,67	96,43	90,39
CELEC-Hidroagoyán	2.590,28	32,12	36,34	113,14
CELEC-Hidronación	1.197,16	26,92	28,49	105,84
CELEC-Gensur	894,83	14,54	15,37	105,73
CELEC-Electroguayas	764,51	89,22	95,39	106,91
CELEC-Termogas Machala	560,02	43,67	49,53	113,43
Elecaustro	391,91	24,54	23,11	94,20
CELEC-Termomanabí	268,36	39,34	44,88	114,08
ElitEnergy	208,41	13,57	12,53	92,39
Ecuagesa	175,42	12,07	12,02	99,58
Hidrosigchos	133,25	8,77	5,79	65,98
EPMAPS	121,62	0,90	2,43	270,33
Hidrosimbibe	104,73	1,68	1,74	103,34
CELEC-Termopichincha	94,19	55,36	61,67	111,39
Hidrosierra	82,35	5,90	5,90	100,00
IPNEGAL	69,94	5,46	5,46	100,00
CELEC-Termoesmeraldas	53,13	2,09	2,28	109,07
Hidrotambo	44,05	3,16	2,89	91,41
San José de Minas	38,79	3,03	3,03	100,00
Gasgreen	36,56	4,04	4,04	100,00
Hidrovictoria	29,75	2,13	1,83	85,95
CELEC-Hidroazogues	26,05	2,35	2,51	106,81
Generoca	14,83	0,63	3,61	577,21
Cbsenergy	7,42	0,49	0,42	85,84

■ **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 (%)
I.M. Mejía	6,07	0,81	0,81	100,00
Gransolar	5,66	2,27	2,27	100,00
EMAC-BGP	4,26	0,47	0,42	90,09
SERMAA EP	4,02	0,59	0,55	92,41
Hidroimbabura	2,76	0,20	0,19	94,96
Epfotovoltaica	2,60	1,04	1,04	100,00
Gonzanergy	1,52	0,61	0,61	100,00
Solsantros	1,49	0,60	0,60	100,00
Brineforcorp	1,48	0,59	0,59	100,00
Saracaysol	1,48	0,59	0,59	100,00
Lojaenergy	1,47	0,59	0,59	100,00
San Pedro	1,47	0,59	0,59	100,00
Sanersol	1,44	0,58	0,58	100,00
Electrisol	1,40	0,56	0,56	100,00
Valsolar	1,36	0,55	0,55	100,00
Surenergy	1,30	0,52	0,52	100,00
Sabiangosolar	1,29	0,51	0,51	100,00
Municipio Cantón Espejo	1,29	0,06	0,06	100,00
Renova Loja	1,26	0,50	0,50	100,00
Sansau	1,17	0,47	0,47	100,00
Wildtecsa	1,14	0,46	0,46	100,00
Solsantonio	1,06	0,42	0,42	100,00
Solchacras	1,04	0,42	0,42	100,00
Solhuaqui	1,02	0,41	0,41	100,00
Genrenotec	1,01	0,40	0,40	100,00
Altgenotec	1,00	0,40	0,40	100,00
Enersol	0,60	0,24	0,24	100,00
Consejo Provincial De Tungurahua	0,45	0,02	0,02	100,00
Total general	24.907,73	599,75	620,55	103,47

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 2012–2021, 8 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 2012-2021 (GWh)

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	390,76	373,89	412,11	400,93	217,66	45,49	68,35	61,74	11,91	23,46
CNEL-Bolívar	1,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.E. Quito	537,38	512,20	543,85	480,99	408,24	389,75	398,77	360,85	338,11	375,76
E.E. Riobamba	105,77	92,52	100,36	101,43	93,39	104,71	85,91	71,24	89,48	77,60
E.E. Norte	53,28	54,90	64,64	56,06	52,75	57,30	56,14	48,58	44,25	67,74
E.E. Cotopaxi	44,73	49,42	50,01	51,47	48,35	52,05	50,98	52,29	47,83	45,64
E.E. Sur	27,69	33,32	26,43	22,88	23,38	17,68	16,45	20,92	14,80	17,19
E.E. Ambato	13,02	10,46	10,19	13,07	11,96	13,08	12,89	14,71	12,41	1,26
Total general	1.174,12	1.126,72	1.207,59	1.126,84	855,73	680,05	689,50	630,34	558,78	608,66

La energía vendida por las empresas distribuidoras con generación en el 2021 fue 608,66 GWh. Esto representó una variación de 565,45 GWh con respecto al 2012, es decir, un 48,16 %.

El monto percibido por las empresas distribuidoras con generación, por concepto de venta de energía en 2021 fue 30,83 MUSD. Esto representó una variación de 38,55 MUSD con respecto al 2012, es decir, un 55,57 %.

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	33,03	34,47	39,40	47,13	30,97	22,21	13,09	18,86	4,55	6,65
CNEL-Bolívar	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.E. Quito	26,06	23,62	21,19	20,25	18,55	17,93	15,57	12,42	11,65	12,28
E.E. Sur	3,66	3,19	2,06	2,84	2,52	2,57	2,70	2,25	2,70	1,93
E.E. Riobamba	2,74	2,17	1,62	1,70	2,38	3,29	1,94	1,73	1,62	4,68
E.E. Norte	1,98	1,56	1,83	1,18	2,26	2,83	1,87	1,27	1,31	1,56
E.E. Cotopaxi	1,47	1,48	1,10	1,12	1,94	1,09	1,36	1,21	2,02	2,90
E.E. Ambato	0,43	0,53	0,28	0,27	0,64	0,58	0,48	0,70	0,71	0,83
Total general	69,38	67,00	67,48	74,49	59,26	50,50	37,01	38,44	24,56	30,83

En 2021, la E.E. Quito registró una venta de 375,76 GWh equivalente al 61,74 % del total de energía vendida.

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

Empresa	Tipo Transacción	Energía Vendida (GWh)	Valor (MUSD)
CNEL-Guayaquil	Contratos	23,46	6,65
E.E. Quito		375,76	12,28
E.E. Riobamba		77,60	4,68
E.E. Norte		67,74	1,56
E.E. Cotopaxi		45,64	2,90
E.E. Sur		17,19	1,93
E.E. Ambato		1,26	0,83
Total general		608,66	30,83



© E.E. Galápagos, Pablo Echeverría
CIER - Puerto Ayora

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 2012 fue 337,11 GWh y en 2021 612,63 GWh, con un incremento de 275,52 GWh lo que representó el 81,73 %.

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hidrosanbartolo	-	-	-	148,21	154,04	175,91	163,16	144,87	254,87	124,12
Hidronormandía	-	-	-	-	-	-	81,14	186,73	142,46	196,29
San Carlos	43,02	39,08	115,80	139,88	300,88	109,69	121,41	135,56	130,24	136,29
Hidroalto	-	-	-	-	-	74,83	101,18	110,62	84,39	103,22
Hidroabanico	79,28	80,59	39,25	44,20	60,30	51,40	80,51	25,92	48,89	23,18
Enermax	38,88	34,25	43,62	52,42	55,50	57,18	33,30	17,36	22,80	17,50
Vicunha	-	0,34	0,77	0,94	0,31	0,11	0,12	2,17	6,11	0,62
Ecoluz	38,70	40,92	41,19	44,32	27,44	13,20	18,06	11,84	6,05	4,83
Perlabí	0,66	0,19	0,13	0,07	0,22	6,42	0,26	1,94	5,00	1,43
UNACEM	-	-	-	13,01	16,85	6,41	7,63	3,43	4,05	3,58
Ecoelectric	61,80	71,41	63,78	57,64	66,96	53,80	39,10	4,26	2,45	1,17
Moderna Alimentos	3,07	1,63	2,39	1,13	1,57	1,42	2,25	1,75	0,70	0,37
Agua Y Gas De Sillunchi	0,07	0,24	0,27	0,04	-	-	-	-	0,01	0,04
Ecudos	50,83	43,67	49,58	49,39	-	-	-	-	-	-

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

Empresa	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hidroimbabura	1,99	2,12	0,12	1,56	1,82	2,99	1,60	4,09	-	-
La Internacional	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coazucar	-	-	-	-	62,64	54,62	34,68	41,14	-	-
SERMAA EP	-	-	-	1,67	4,61	3,57	3,23	4,71	-	-
Municipio A. Ante	0,31	2,50	2,02	-	-	-	-	-	-	-
Electrocordova	0,13	0,09	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Municipio Cantón Espejo	-	-	-	1,31	1,03	1,32	0,97	1,09	-	-
Lafarge	8,97	6,13	8,71	-	-	-	-	-	-	-
Consejo Provincial De Tungurahua	0,64	0,12	0,35	0,25	0,19	0,25	-	0,30	-	-
I.M. Mejía	8,46	7,82	6,95	5,97	2,37	1,78	3,19	-	-	-
Total general	337,11	331,11	374,96	562,01	756,73	614,90	691,79	697,76	708,01	612,63

En la tabla Nro. 76 se presentan los valores de energía vendida de las empresas autogeneradoras, que en 2012 fue 23,97 MUSD y en 2021 36,30 MUSD, con un incremento de 12,33 MUSD que representó el 51,46 %.

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

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
San Carlos	4.400.692,29	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
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
Coazucar	-	-	-	-	5.117.015,76	3.443.145,40	56.242,96	-	-	-
Ecoelectric	5.831.256,58	6.557.301,99	6.015.541,93	5.478.144,05	5.099.845,90	4.353.680,21	206.058,71	-	-	-
Hidroabanico	4.043.030,04	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
Enermax	1.687.089,60	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
Ecoluz	1.850.547,76	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
UNACEM	-	-	-	670.017,03	867.606,56	169.186,18	64.962,44	1.824,11	1.332,82	-
SERMAA EP	-	-	-	81.839,60	243.591,81	189.895,31	246.738,96	279.261,59	-	-
Hidroimbabura	142.415,75	151.734,61	8.766,08	111.645,49	130.655,05	214.693,43	114.560,27	293.128,20	-	-
Moderna Alimentos	122.679,69	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	15.938,13	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
Consejo Provincial De Tungurahua	22.333,50	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	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Electrocordova	4.693,35	3.247,24	503,32	-	-	-	-	-	-	-
La Internacional	8.393,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vicunha	-	9.380,72	24.051,00	18.281,15	-	-	-	-	-	-
Municipio A. Ante	10.864,21	115.693,32	96.357,76	-	-	-	-	-	-	-
Lafarge	482.687,78	337.017,41	461.876,56	-	-	-	-	-	-	-
Ecudos	4.890.940,02	4.236.851,68	4.789.625,42	4.787.550,71	-	-	-	-	-	-
Hidroalto	-	-	-	-	-	4.646.731,12	6.283.166,27	6.869.444,72	5.240.503,30	6.409.954,53
Hidronormandía	-	-	-	-	-	-	4.982.521,77	11.519.367,56	8.744.946,60	8.116.928,21
Agua Y Gas De Sillunchi	2.168,55	7.176,72	8.226,72	1.238,73	-	-	-	-	-	-
I.M. Mejía	451.070,62	414.687,80	379.943,35	275.305,33	-	-	-	-	-	-
Total general	23.966.801,38	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

Las autogeneradoras en el 2021 registraron 612,63 GWh de energía vendida al sistema eléctrico, por un valor de 36,30 MUSD. Las transacciones efectuadas fueron de corto plazo, contratos y otros. La empresa Hidrosanbartolo fue la que mayor energía vendió, 196,29 GWh, por lo cual facturó 8,12 MUSD.

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

Tipo de Transacción	Empresa	Energía Vendida (GWh)	Valores (USD)
Contratos	Hidronormandía	196,29	8.116.928,21
	Hidroalto	103,22	6.409.954,53
	Hidroabanico	23,18	530.235,05
	Enermax	17,50	462.220,27
	Ecoluz	4,83	116.911,43
	Perlabí	1,43	24.119,38
	Moderna Alimentos	0,37	-
	Moderna Alimentos	0,70	-
Contratos		346,81	15.660.368,87

■ **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	136,29	12.933.054,23
	Hidrosanbartolo	124,12	7.707.554,90
	UNACEM	3,58	-
	Ecoelectric	1,17	-
	Vicunha	0,38	-
T. de corto plazo		265,53	20.640.609,13
Otros	Vicunha	0,24	-
	Agua Y Gas De Sillunchi	0,04	-
Otros		0,29	-
Total General		612,63	36.300.978,00







03

TRANSMISIÓN
DEL SECTOR
ELÉCTRICO ECUATORIANO



3 TRANSMISIÓN

3.1 SUBESTACIONES DE CELEC EP -TRANSELECTRIC

Al 2021 la capacidad máxima en subestaciones del transmisor fue de 15.975,55 MVA, incluyendo las subestaciones móviles; lo que representó un incremento del 97,54 % respecto al 2012.

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

Año	Capacidad Máxima (MVA)	Año	Capacidad Máxima (MVA)
2012	8.087,38	2017	13.078,28
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

En 2021 la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric registró 56 subestaciones con 91 transformadores, los cuales representaron una capacidad máxima de 15.780,55 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	91	15.780,55
Reducción*	4	4	195,00
Total	60	95	15.975,55

* 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			

3.2 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE LA CELEC EP - TRANSELECTRIC

Al 2021, el transmisor operó 6.448,51 km de líneas de transmisión, valor que representó un incremento del 70,39 % con relación al 2012 (los valores no incluyen líneas para interconexión).

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

Año	Longitud (km)			
	138 kV	230 kV	500 kV	Total
2012	1.916,90	1.867,65	-	3.784,55
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

El transmisor operó líneas a niveles de voltaje de 500, 230 y 138 kV. En simple circuito se registró un total de 71 líneas con 4.321,51 km de longitud; y, en doble circuito un total de 40 líneas con 2.523,20 km (ver tabla Nro. 83). 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	40	1.962,69
	230	25	1.748,82
	500	6	610,00
Total simple circuito		71	4.321,51
Doble circuito	138	16	590,88
	230	24	1.932,32
Total doble circuito		40	2.523,20

■ 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 2021 el SNT registró un total de 768 MVar de equipos con compensación capacitiva y 555 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	1,00	12	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
Total				618,00

Fuente: CELEC EP - Transelectric

■ 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

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

Subestación	Nivel de Voltaje	Capacidad Unitaria	Reactores	Capacidad Total
	(kV)	(MVar)	(u)	(MVar)
Riobamba	13,8	10,00	1	10,00
Santa Rosa	13,8	10,00	2	20,00
Totoras	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
Reactores en línea *				270,00
Total				405,00

* 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 2021, CELEC EP – Transelectric reporta 806 empleados a su servicio.

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

Empresa	Cantidad de Personal
CELEC-Transelectric	806

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.

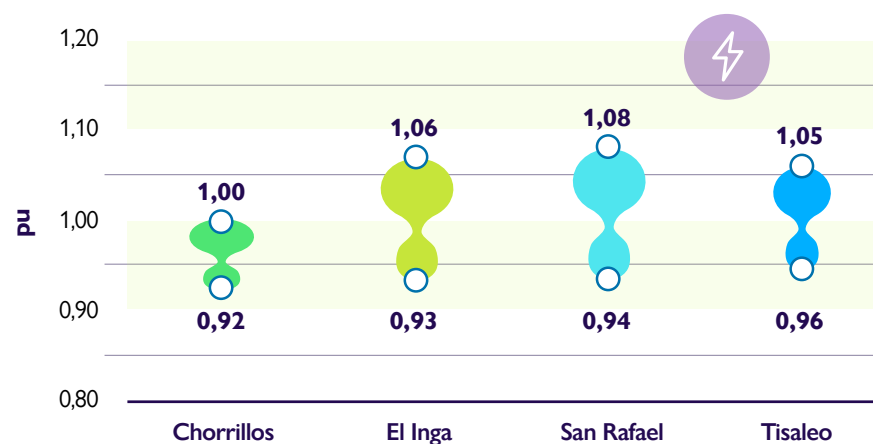
Se hace notar que para zonas radiales del sistema de 138 kV que no dispongan de elementos de regulación de voltaje, los valores mínimos serán -7% para condiciones normales y -10% en emergencia.

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

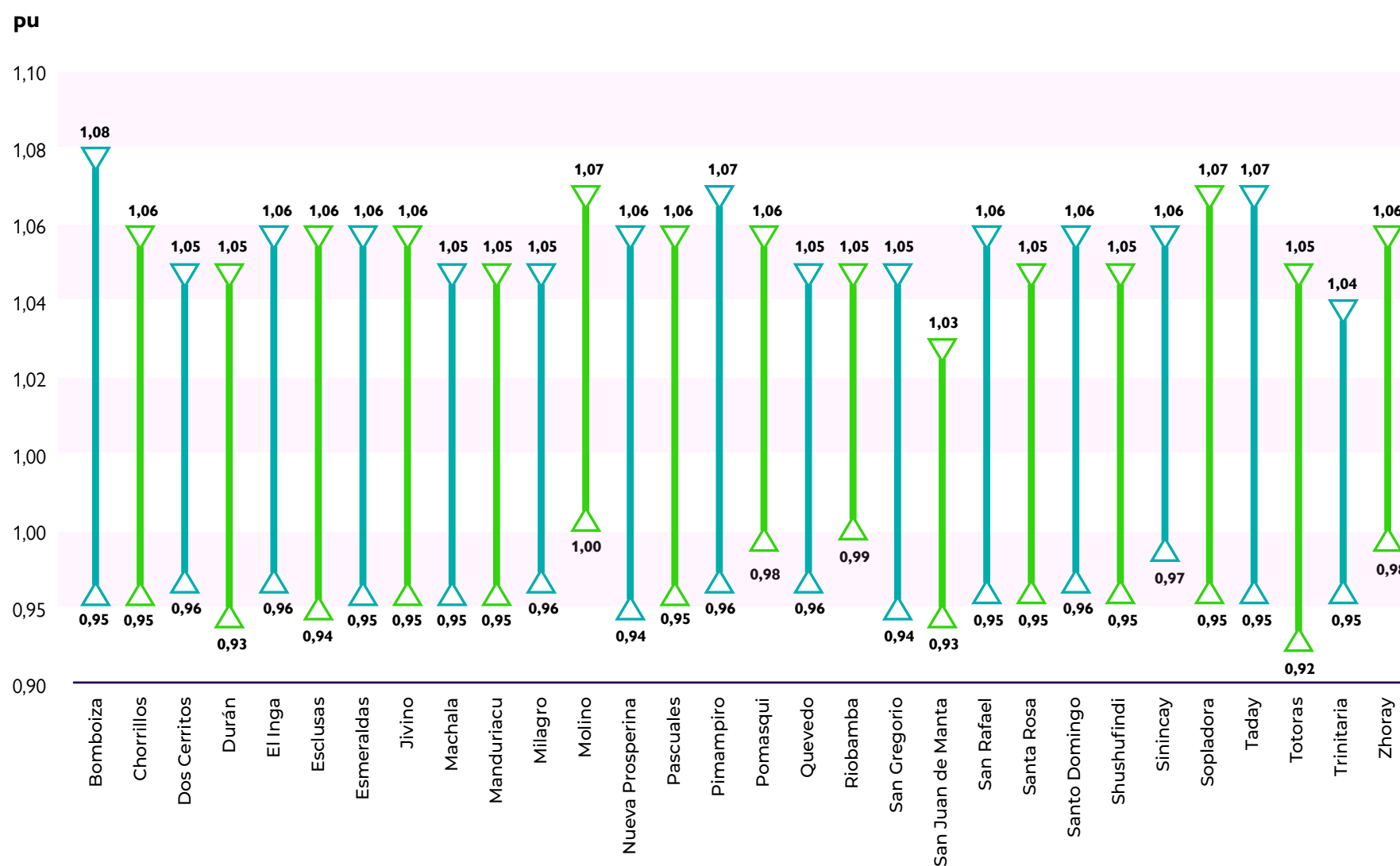
Nivel de Voltaje	Inferior		Superior	
	Normal	Emergencia	Normal	Emergencia
500 kV	-5%	-8%	5%	7%
230 kV	-5%	-7%	5%	6%
138 kV	-5%	-10%	5%	6%
69 y 46 kV	-3%	-5%	4%	6%

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.

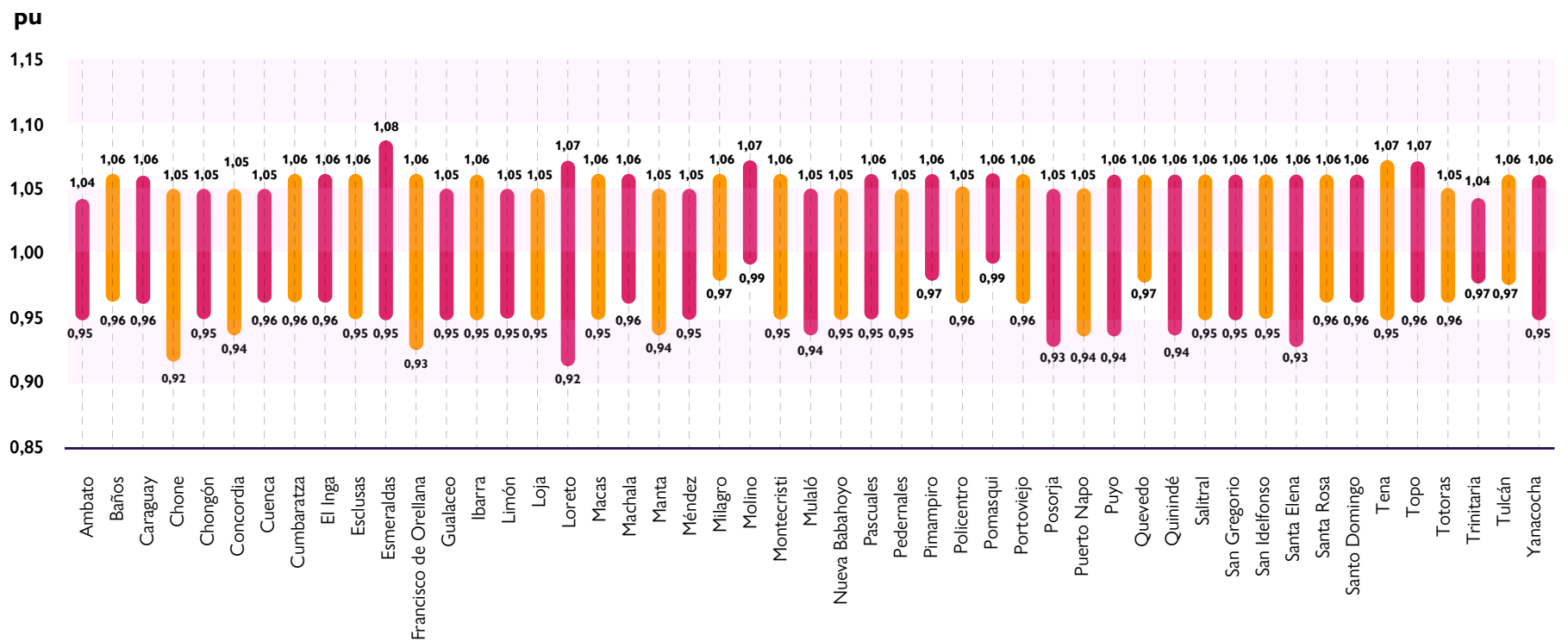
● FIGURA Nro. 81: Voltajes en subestaciones de 500 kV (pu)



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



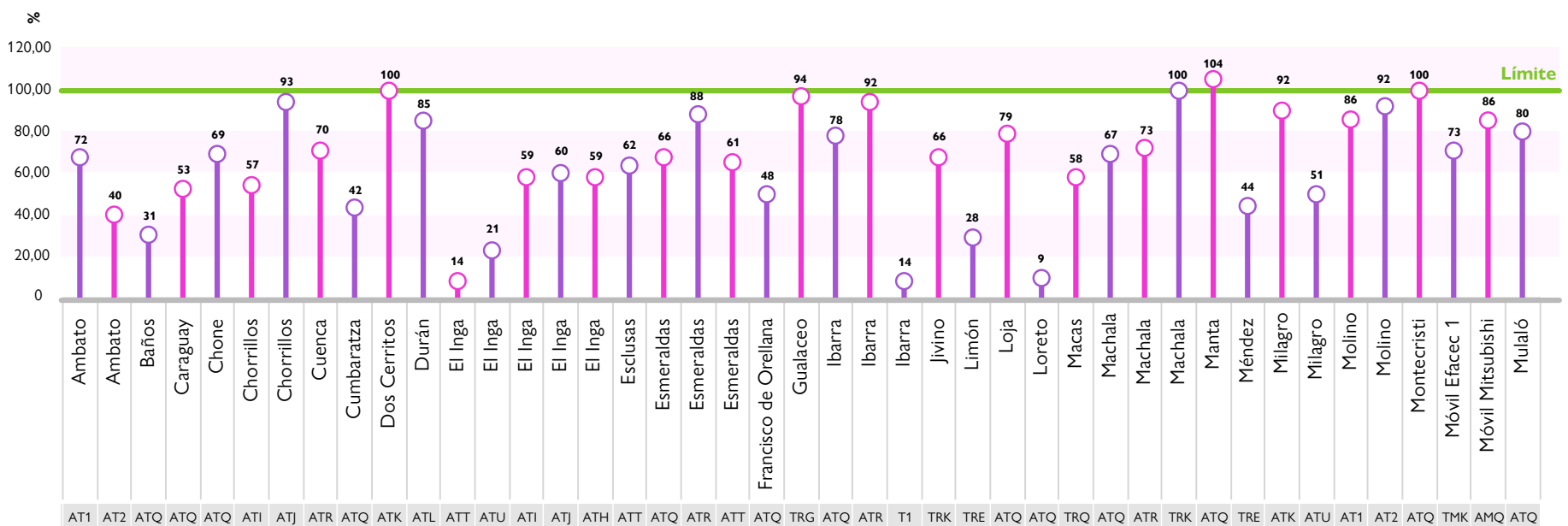
● FIGURA Nro. 83: Voltajes en subestaciones de 138 kV (pu)



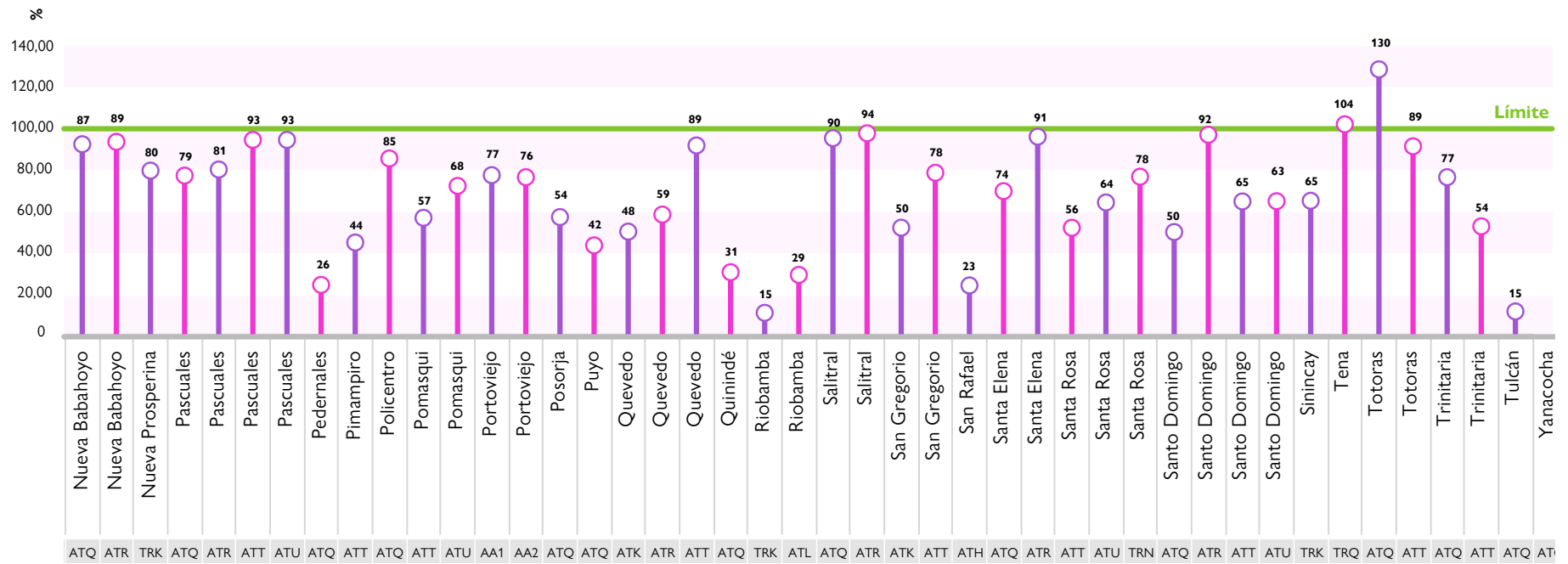
En condiciones normales de operación, ninguno de los transformadores en el sistema de transmisión, registraron flujos de potencia por sobre su capacidad nominal.

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: ATQ de la subestación Manta con 104 % y ATT de la subestación Totoras con 130 %.

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

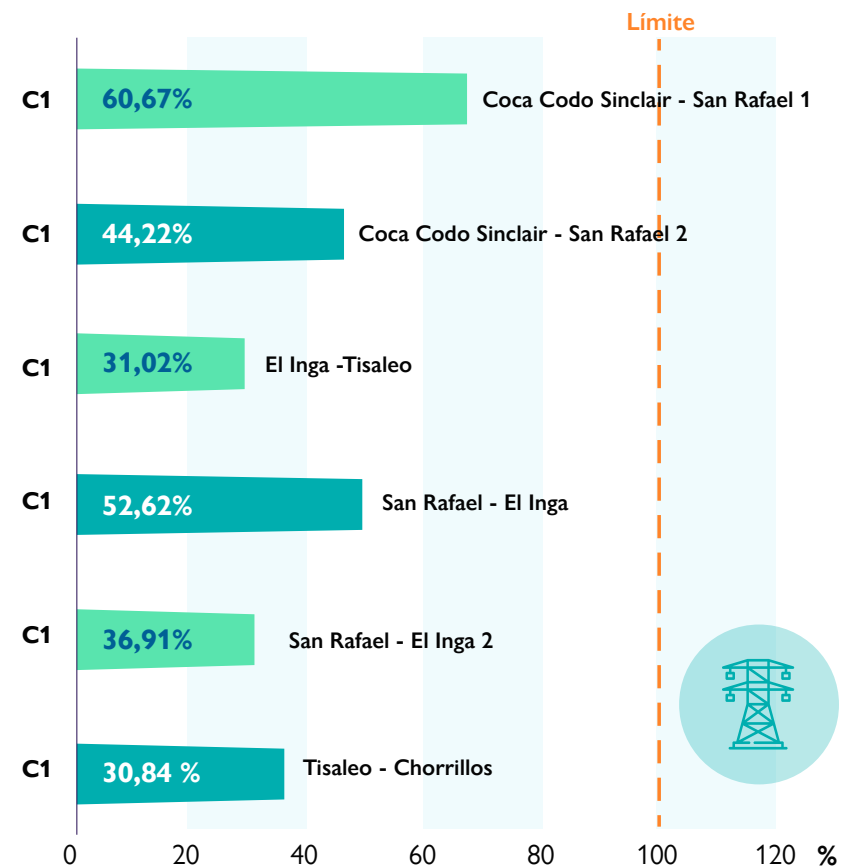


● FIGURA Nro. 84: Nivel de uso de transformadores del SNT (2/2)

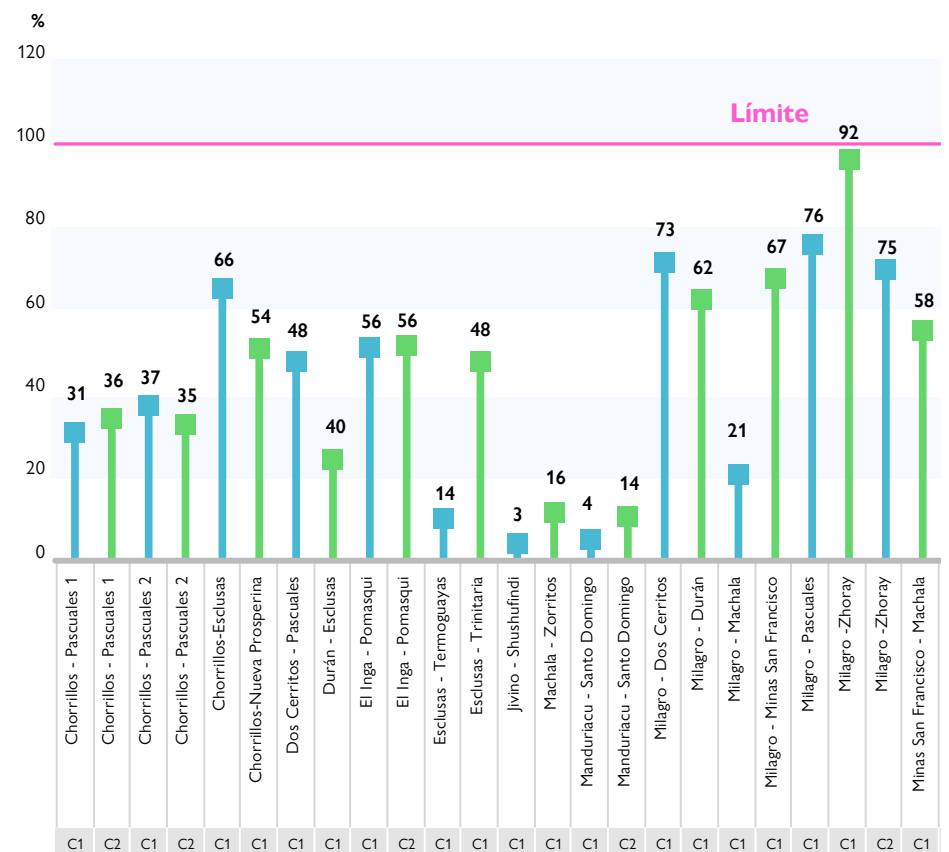


En operación normal no se registraron sobrecargas de líneas de transmisión; sin embargo, se pueden visualizar algunas sobrecargas para líneas de 138 kV que corresponden a eventos transitorios.

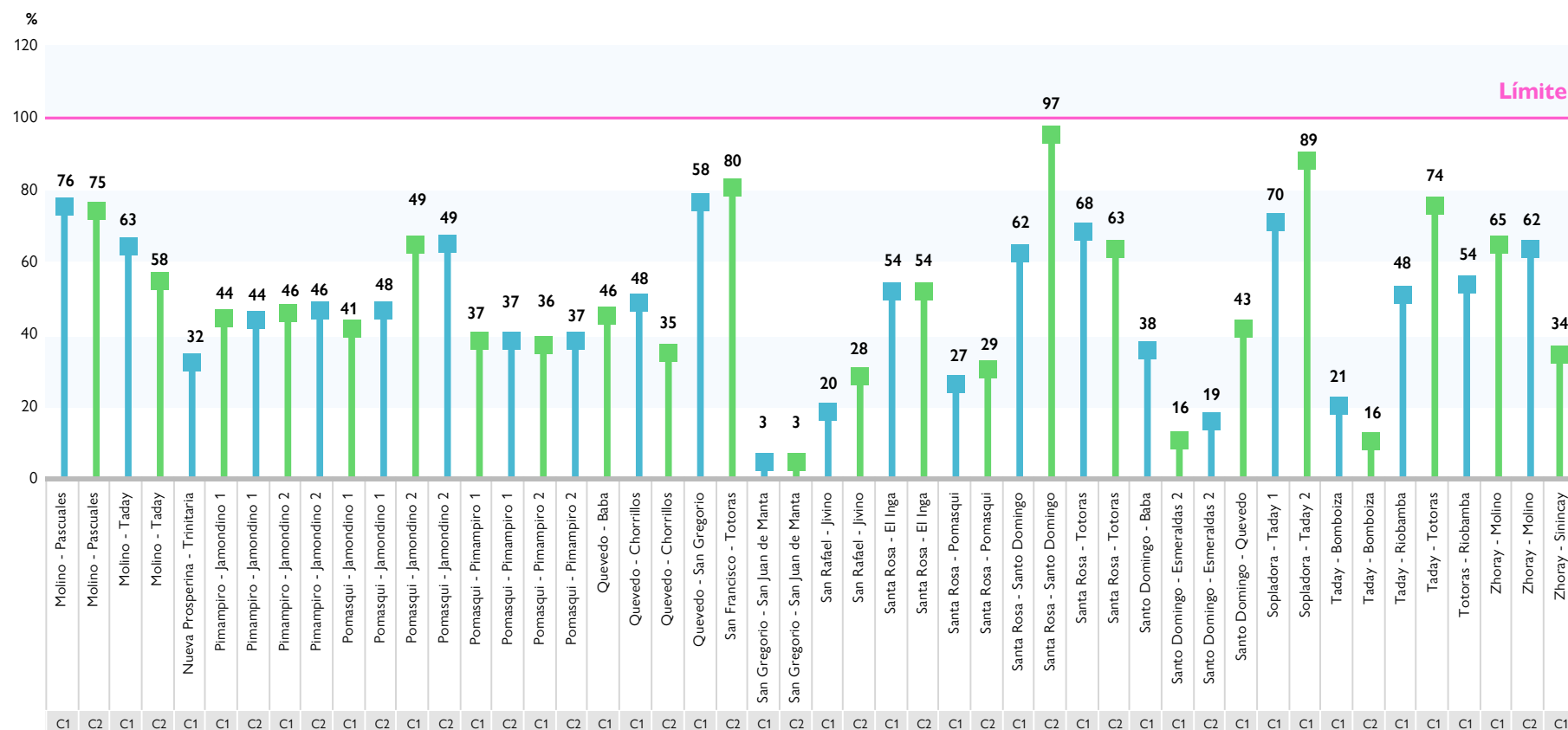
● FIGURA Nro. 85: Nivel de uso de líneas de 500 kV



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



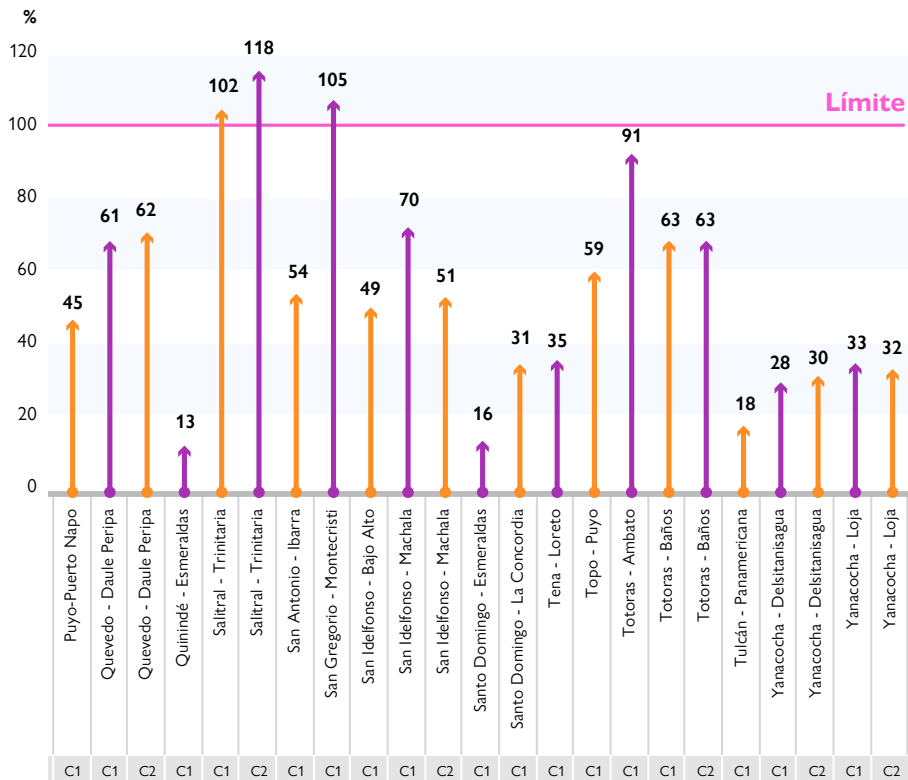
● FIGURA Nro. 86: Nivel de uso de líneas de 230 kV (2/2)



● 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

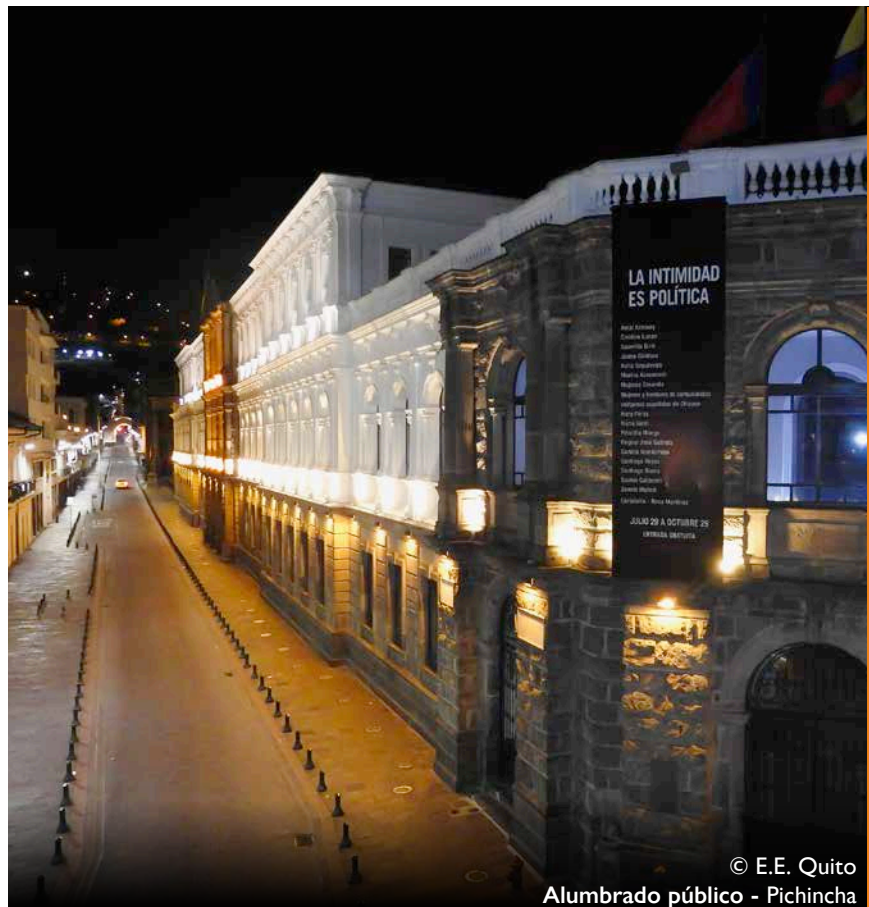
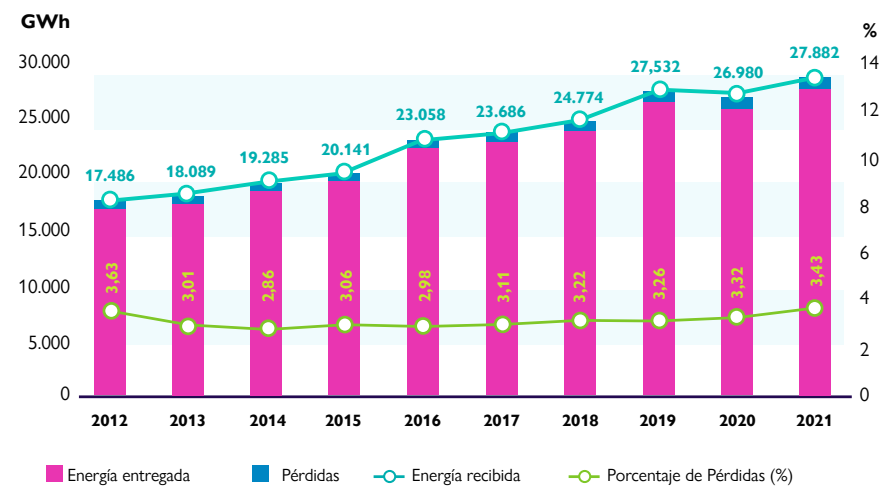
En la tabla Nro. 89 se presenta el balance multianual de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric, así como las pérdidas en el SNT. En el periodo 2012-2021, la energía recibida incrementó de 17.486,28 GWh a 27.881,55 GWh, esto significó un aumento del 59,45 % en los últimos diez años.

Las pérdidas en el sistema nacional de transmisión pasaron de 634,22 GWh, 3,63 % en el 2012 a 956,46 GWh, 3,43 % en el 2021.

■ 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 (%)
2012	17.486,28	16.822,04	30,02	634,22	3,63
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

● FIGURA Nro. 88: Pérdidas de energía en el SNT, 2012-2021

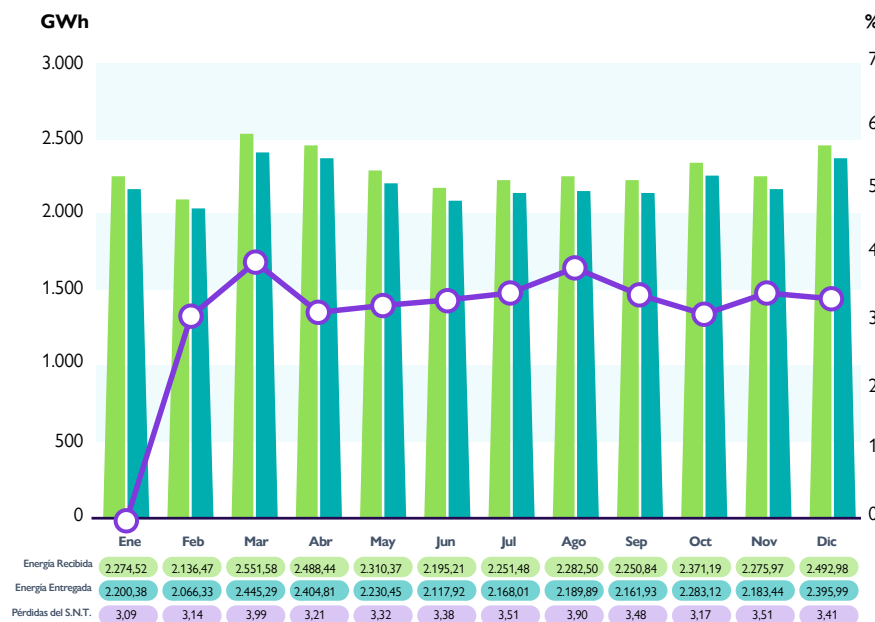


En la tabla Nro. 90 y figura Nro. 89 se presenta el balance del transmisor del 2021; se observa que las subestaciones que forman parte del SNT recibieron 27.881,55 GWh y entregaron 26.847,54 GWh; se registraron 956,46 GWh de pérdidas totales, que representaron el 3,43 % del total. El porcentaje más alto se registró en marzo con un valor de 3,99 %.

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

Mes	Energía Recibida (GWh)	Energía Entregada (GWh)	Consumo Auxiliares (GWh)	Pérdidas (GWh)	Pérdidas (%)
Ene	2.274,52	2.200,38	3,76	70,39	3,09
Feb	2.136,47	2.066,33	3,08	67,06	3,14
Mar	2.551,58	2.445,29	4,56	101,73	3,99
Abr	2.488,44	2.404,81	3,63	79,99	3,21
May	2.310,37	2.230,45	3,26	76,67	3,32
Jun	2.195,21	2.117,92	3,00	74,29	3,38
Jul	2.251,48	2.168,01	4,43	79,05	3,51
Ago	2.282,50	2.189,89	3,67	88,94	3,90
Sep	2.250,84	2.161,93	10,65	78,26	3,48
Oct	2.371,19	2.283,12	12,86	75,22	3,17
Nov	2.275,97	2.183,44	12,67	79,86	3,51
Dic	2.492,98	2.395,99	12,00	85,00	3,41
Total general	27.881,55	26.847,54	77,56	956,46	3,43

● **FIGURA Nro. 89: Pérdidas de energía en el SNT, 2021**



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 2012-2021. 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**

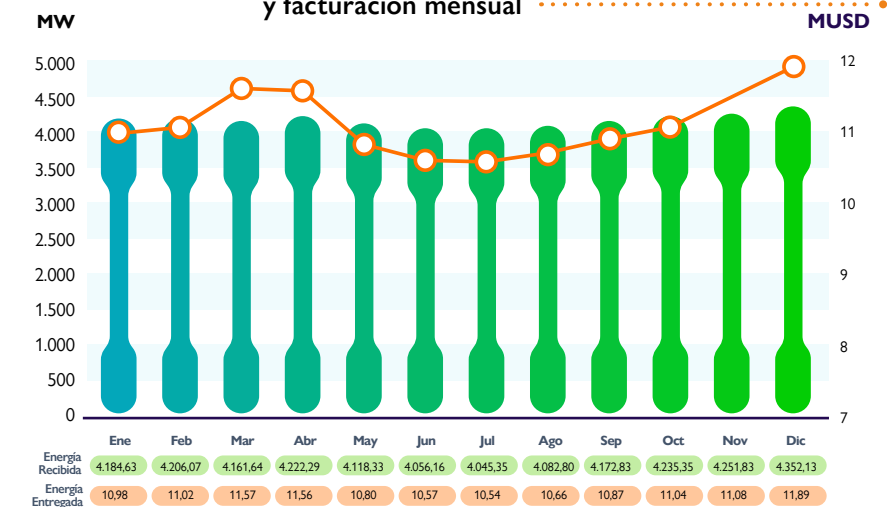
Año	Valores facturados por CELEC EP- Transelectric (MUSD)	Año	Valores facturados por CELEC EP- Transelectric (MUSD)
	Cargo fijo		Cargo fijo
2012	60,33	2017	97,85
2013	67,57	2018	123,74
2014	65,80	2019	118,05
2015	83,38	2020	112,61
2016	77,18	2021	132,60

En 2021, 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 2021, 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**







04

DISTRIBUCIÓN
DEL SECTOR
ELÉCTRICO ECUATORIANO



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 2021 se registró un total de 5.490.268 consumidores, lo que representa un incremento del 24,82% (1.091.701 consumidores) respecto al 2012.

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
2012	3.853.176	439.253	48.068	211	57.802	4.398.510	57	4.398.567
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	40.187	-	82.616	5.490.053	215	5.490.268



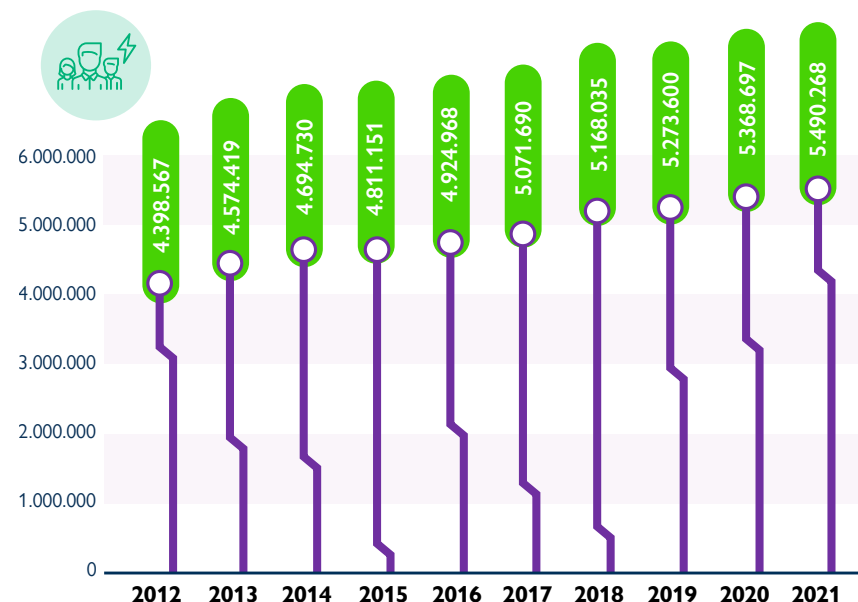
Nota

En la tabla Nro. 92, para 2019-2021 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 2,36 %; 1,31 %; -1,77 %; y, 3,64 % 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 2021 el total de consumidores finales fue 5.490.268 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	634.518	77.122	2.260	5.112	719.012	44	719.056
CNEL-Guayas Los Ríos	336.222	20.215	819	5.778	363.034	23	363.057
CNEL-Manabí	310.035	18.528	559	5.334	334.456	12	334.468
CNEL-EI Oro	244.186	21.342	1.636	3.857	271.021	2	271.023
CNEL-Sto. Domingo	229.516	24.995	280	3.254	258.045	4	258.049
CNEL-Milagro	143.503	12.265	171	1.653	157.592	5	157.597
CNEL-Esmeraldas	120.297	8.543	366	2.411	131.617	3	131.620
CNEL-Los Ríos	133.354	7.671	359	1.791	143.175	2	143.177
CNEL-Sta. Elena	119.610	9.644	203	2.191	131.648	4	131.652
CNEL-Sucumbios	88.372	12.014	486	2.481	103.353	1	103.354
CNEL-Bolívar	63.497	3.500	127	1.454	68.578	-	68.578
CNEL EP	2.423.110	215.839	7.266	35.316	2.681.531	100	2.681.631
E.E. Quito	1.052.689	138.850	12.430	16.889	1.220.858	85	1.220.943
E.E. Centro Sur	375.653	36.143	5.123	6.591	423.510	9	423.519
E.E. Ambato	252.651	29.104	6.222	5.480	293.457	6	293.463
E.E. Norte	228.636	26.512	2.712	4.744	262.604	6	262.610
E.E. Sur	192.294	18.497	1.346	6.746	218.883	2	218.885
E.E. Riobamba	160.496	18.840	716	3.290	183.342	2	183.344
E.E. Cotopaxi	134.521	11.781	3.730	2.399	152.431	4	152.435
E.E. Azogues	36.105	2.680	459	612	39.856	1	39.857
E.E. Galápagos	10.620	2.229	183	549	13.581	-	13.581
Empresas Eléctricas	2.443.665	284.636	32.921	47.300	2.808.522	115	2.808.637
Total general	4.866.775	500.475	40.187	82.616	5.490.053	215	5.490.268

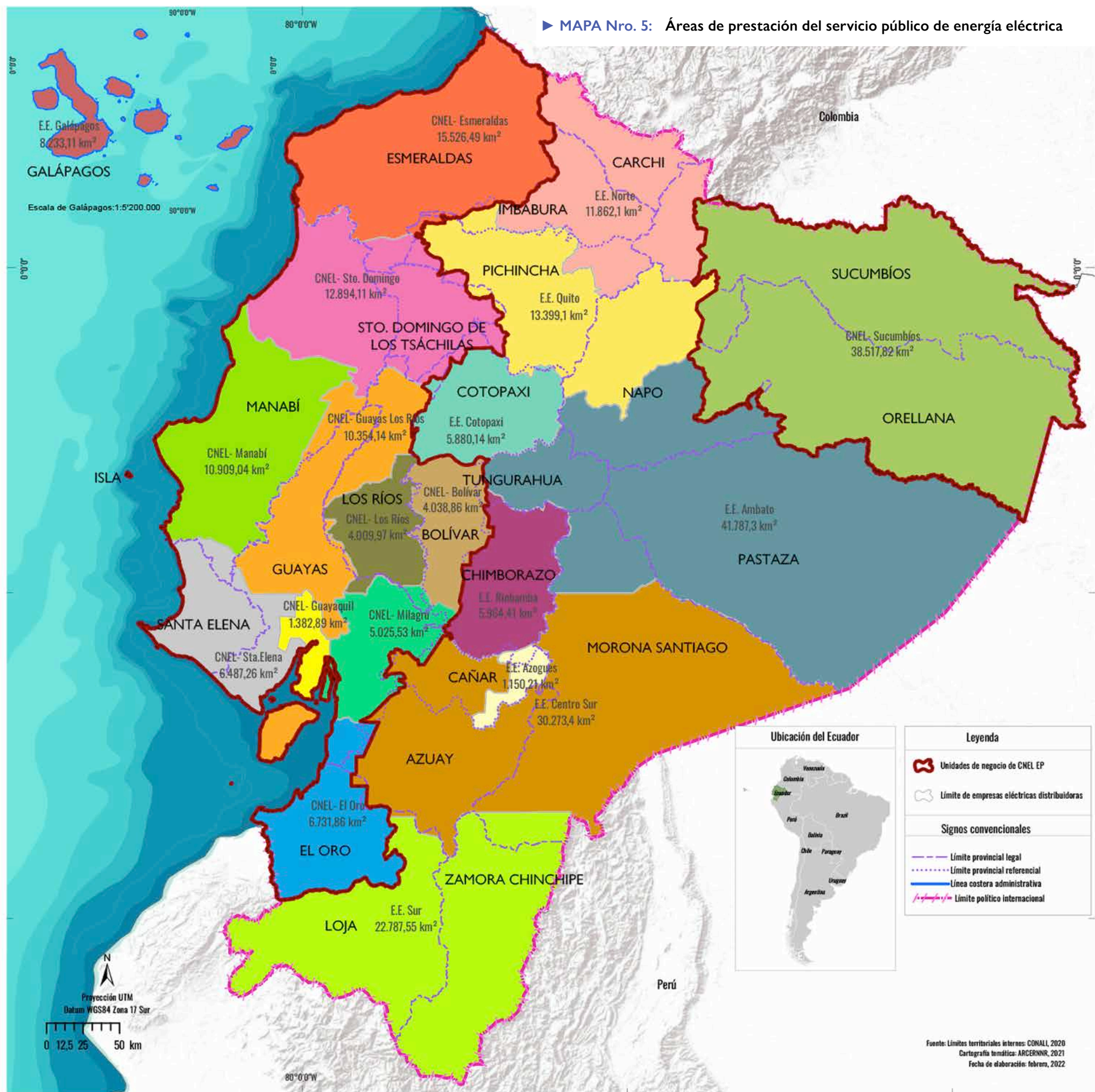
**Nota**

En la tabla Nro. 93, para 2019-2021 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.

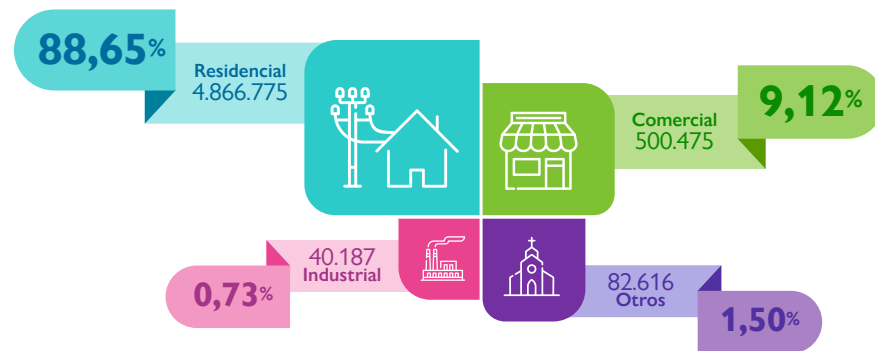
De acuerdo con la tabla Nro. 93, a nivel nacional la CNEL EP representó el 48,84 % de los consumidores regulados.

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 88,65 %, seguido por el comercial con una participación del 9,12 %.

MAPA Nro. 5: Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica



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



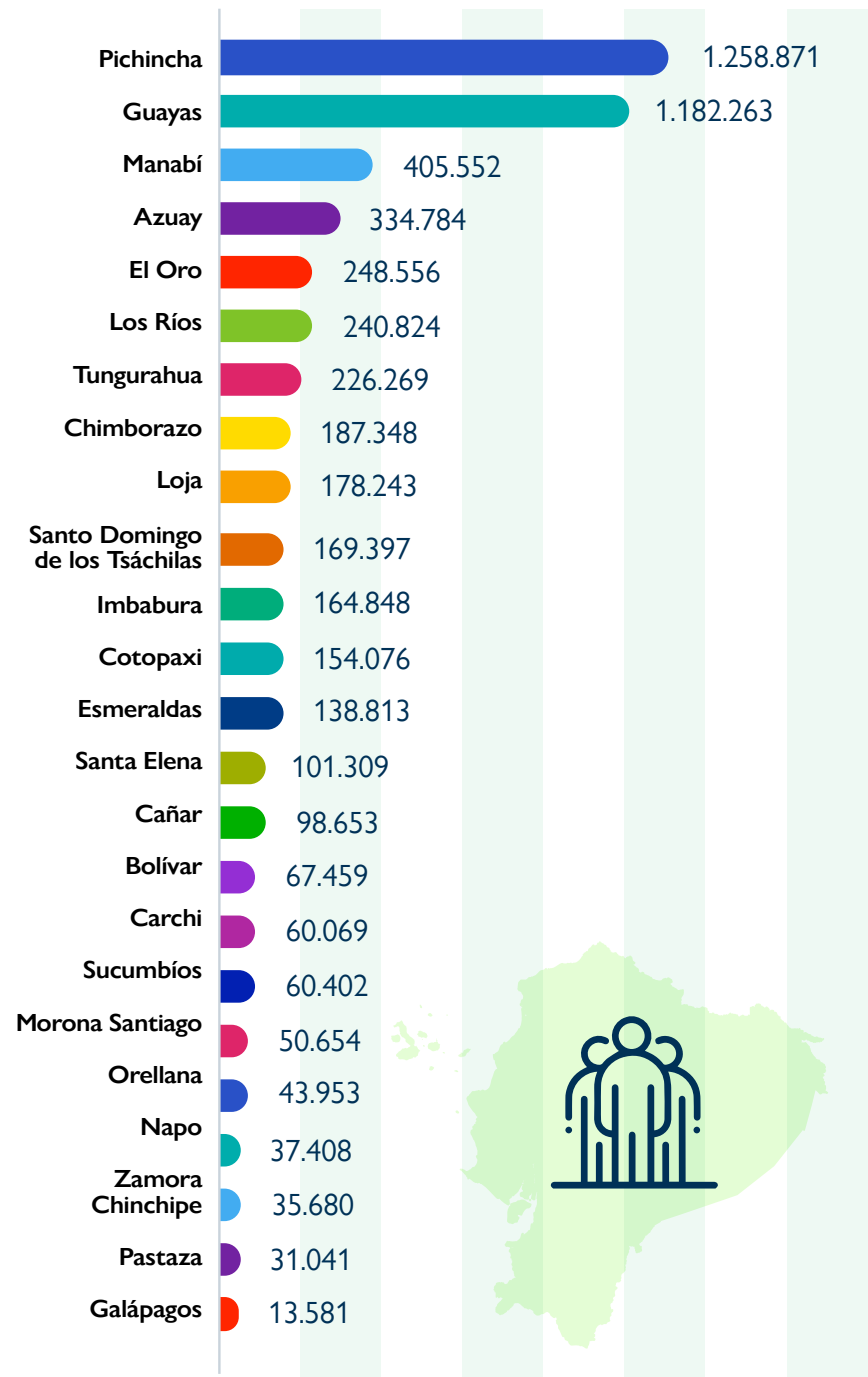
La tabla Nro. 94 presenta el número de consumidores regulados desagregados por provincia.

■ **TABLA Nro. 94: Número de consumidores regulados por provincia**

Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
Azuay	296.872	28.465	4.714	4.733	334.784
Bolívar	62.354	3.548	128	1.429	67.459
Cañar	89.273	7.180	782	1.418	98.653
Carchi	52.804	5.979	248	1.038	60.069
Chimborazo	164.236	19.103	712	3.297	187.348
Cotopaxi	136.058	11.847	3.734	2.437	154.076
El Oro	223.617	20.013	1.427	3.499	248.556
Esmeraldas	127.088	8.853	374	2.498	138.813
Galápagos	10.620	2.229	183	549	13.581
Guayas	1.060.410	106.771	3.136	11.946	1.182.263
Imbabura	144.205	15.926	1.640	3.077	164.848
Loja	157.474	14.638	1.005	5.126	178.243
Los Ríos	223.613	13.696	523	2.992	240.824
Manabí	375.053	23.338	601	6.560	405.552
Morona Santiago	43.801	4.765	405	1.683	50.654
Napo	31.968	3.812	365	1.263	37.408
Orellana	37.752	4.901	252	1.048	43.953
Pastaza	25.037	4.543	518	943	31.041
Pichincha	1.084.593	143.649	13.187	17.442	1.258.871
Santa Elena	92.066	7.324	170	1.749	101.309
Santo Domingo de los Tsáchilas	148.755	18.738	217	1.687	169.397
Sucumbíos	51.503	7.166	238	1.495	60.402
Tungurahua	196.864	20.815	5.329	3.261	226.269
Zamora Chinchipe	30.759	3.176	299	1.446	35.680
Total general	4.866.775	500.475	40.187	82.616	5.490.053

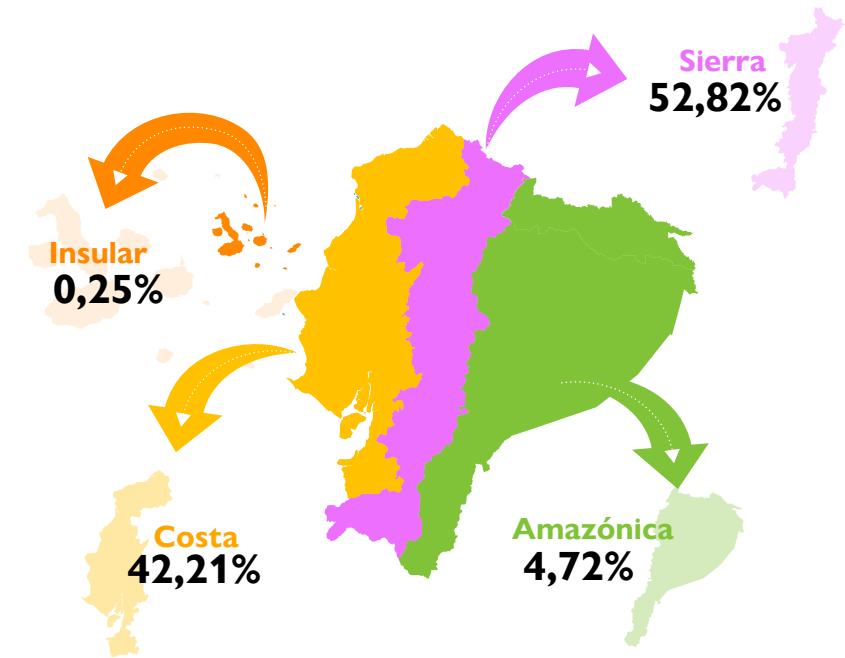
La figura Nro. 93 muestra la cantidad de consumidores regulados por provincia, sobresalen Pichincha y Guayas que abarcan el 44,46 % del total de consumidores a nivel nacional.

● **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 (52,82 %) y Costa (42,21 %).

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



4.2 SUBESTACIONES DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

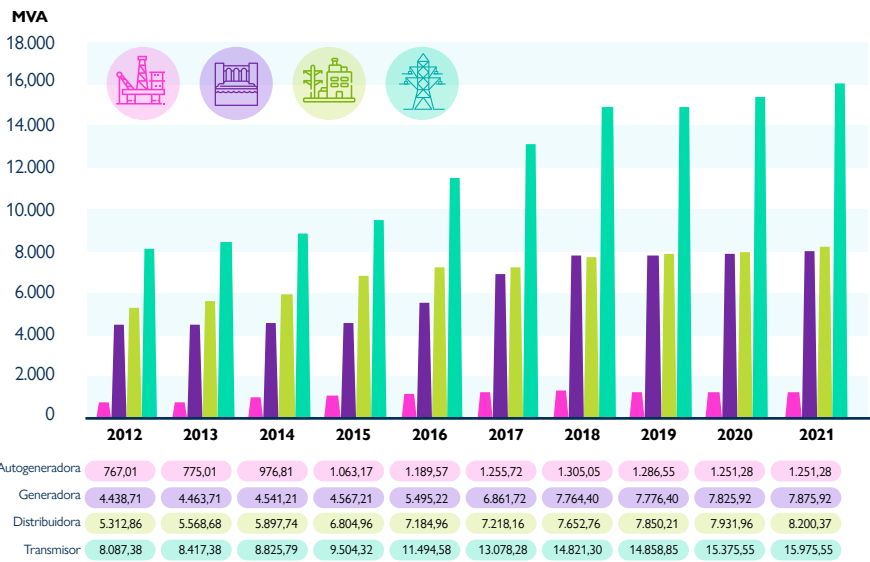
La evolución del número y capacidad instalada de subestaciones de distribución se muestra en la tabla Nro. 95; la misma revela un incremento del 54,35 % en el periodo 2012–2021, respecto a la capacidad máxima.

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

Año	Número	Capacidad Máxima (MVA)
2012	335	5.312,86
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

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 367 subestaciones con una capacidad instalada de 8.200,37 MVA y 20 subestaciones de seccionamiento. El 99,55 % 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 Subesta- ciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
Elevación	E.E. Galápagos	6	24	36,57
	CNEL-Bolívar	6	8	76,25
Reducción	CNEL-El Oro	18	27	447,50
	CNEL-Esmeraldas	16	17	257,00
	CNEL-Guayaquil	41	58	1.360,00
	CNEL-Guayas Los Ríos	42	49	798,00
	CNEL-Los Ríos	10	10	164,00
	CNEL-Manabí	30	40	539,65
	CNEL-Milagro	14	16	252,50
	CNEL-Sta. Elena	18	22	282,65
	CNEL-Sto. Domingo	16	21	272,75
	CNEL-Sucumbíos	9	11	143,75

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

Tipo de Subestación	Empresa	Número de Subestaciones	Número de Transformadores	Capacidad Máxima (MVA)
	E.E. Ambato	19	27	373,00
	E.E. Azogues	2	2	32,50
	E.E. Centro Sur	15	25	505,50
	E.E. Cotopaxi	9	13	135,15
	E.E. Galápagos	1	1	10,00
	E.E. Norte	17	19	257,50
	E.E. Quito	46	61	1.937,00
	E.E. Riobamba	11	12	137,75
	E.E. Sur	21	25	181,35
Total		367	488	8.200,37

■ **TABLA Nro. 97: Subestaciones de seccionamiento de las distribuidoras**

Empresa	Subestación	Nivel de Voltaje (kV)	Número de Subestaciones
CNEL-Esmeraldas	Borbón 2	69	3
	El Salto	69	
	Winchele	69	
CNEL-Los Ríos	San Juan	69	1
CNEL-Manabí	Taina	69	1
CNEL-Milagro	Tap Bodegas	69	2
	Tap Chobo	69	
CNEL-Sta. Elena	S/E Monteverde	69	1
E.E. Centro Sur	Limón	13,8	4
	Méndez	13,8	
	Gualaceo	22	
	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			20

4.3 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBTRANSMISIÓN DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

Las empresas distribuidoras reportaron una longitud total de 5.611,69 km para el 2021, lo que representó en un incremento de 1.041,39 km (22,79 %) respecto al 2012.

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

Año	Longitud (km)							
	13,2 kV	13,8 kV	22 kV	34,5 kV	46 kV	69 kV	138 kV	Total
2012		63,65	50,55	44,97	211,48	4.143,50	56,15	4.570,30
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



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 2021, las empresas distribuidoras operaron un total de 5.472,76 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, 499,02 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	499,02
	CNEL-Los Ríos	69	165,20
	CNEL-Manabí	69	452,98
	CNEL-Milagro	69	319,50
	CNEL-Sta. Elena	69	231,69
	CNEL-Sto. Domingo	69	331,24
	CNEL-Sucumbíos	69	184,60
	CNEL EP		3.300,94
	E.E. Ambato	69	148,56
	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	27,96
	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		2.171,82
Total Simple Circuito			5.472,76
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 108.926,64 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	6.875,60	50,90	1.238,27	8.164,77
	34,5	1.600,14	4,89	241,72	1.846,75
CNEL-Guayas Los Ríos	13,8	6.160,24	363,28	1.942,53	8.466,04
CNEL-Manabí	13,8	6.414,99	182,74	1.659,04	8.256,77
CNEL-EI Oro	13,8	3.440,70	14,07	2.133,75	5.588,52
CNEL-Sucumbíos	13,8	3.909,92	0,14	1.340,37	5.250,43
CNEL-Esmeraldas	13,8	3.375,39	14,56	1.405,12	4.795,07
CNEL-Milagro	13,8	3.003,66	44,36	1.252,98	4.301,00
CNEL-Los Ríos	13,8	2.765,07	22,62	893,42	3.681,11
CNEL-Bolívar	13,8	2.494,85	0,21	713,59	3.208,65
CNEL-Guayaquil	13,8	1.347,44	201,49	1.318,55	2.867,48
CNEL-Sta. Elena	13,8	1.117,24	56,38	1.156,28	2.329,89
	13,2	-	-	9,44	9,44
CNEL EP		42.505,24	955,64	15.305,07	58.765,94
E.E. Centro Sur	6,3	-	1,26	54,78	56,04
	13,8	1.081,91	0,71	341,16	1.423,78
	22,0	6.191,13	11,45	2.670,11	8.872,69
E.E. Quito	6,3	-	66,29	795,47	861,77
	13,8	1.414,88	28,60	340,76	1.784,24
	22,8	3.511,56	132,76	2.864,97	6.509,30
E.E. Sur	13,8	4.740,66	30,20	1.317,83	6.088,70
	22,0	1.903,26	1,29	565,52	2.470,07
E.E. Norte	13,8	4.449,61	35,68	1.772,98	6.258,27
E.E. Ambato	13,8	3.953,57	41,07	1.997,34	5.991,98
E.E. Cotopaxi	13,8	3.202,94	10,44	1.138,60	4.351,98
E.E. Riobamba	13,8	3.553,32	69,7	684,38	4.307,4
E.E. Azogues	22,0	582,05	-	250,46	832,50
E.E. Galápagos	13,8	252,93	0,25	98,81	351,99
Empresas eléctricas		34.837,82	429,70	14.893,17	50.160,70
Total general		77.343,06	1.385,34	30.198,24	108.926,64



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.

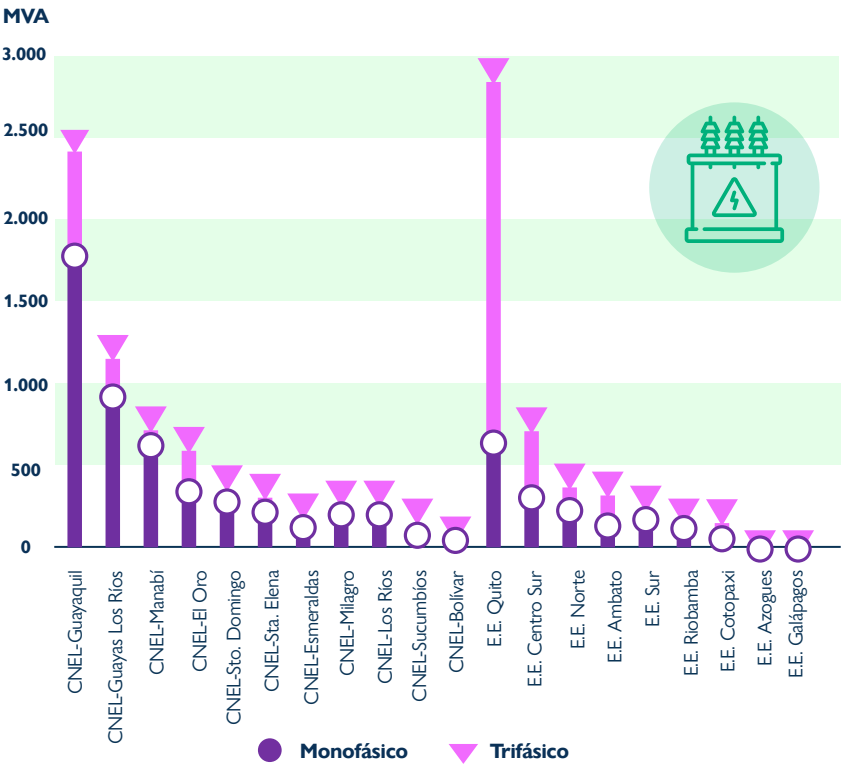
■ TABLA Nro. 101: Número y capacidad de transformadores por distribuidora (1/2)

Empresa	Monofásico	Trifásico	Total	Monofásico	Trifásico	Total
	(u)	(u)	(u)	(MVA)	(MVA)	(MVA)
CNEL-Guayaquil	34.437	2.261	36.698	1.826,08	675,53	2.501,61
CNEL-Guayas Los Ríos	31.804	1.400	33.204	1.009,09	288,97	1.298,06
CNEL-Manabí	28.247	1.158	29.405	695,58	177,98	873,56
CNEL-EI Oro	15.230	1.633	16.863	422,12	321,67	743,80
CNEL-Sto. Domingo	23.238	1.268	24.506	363,80	138,19	501,99
CNEL-Sta. Elena	9.275	715	9.990	294,71	142,92	437,63
CNEL-Esmeraldas	9.271	864	10.135	201,49	126,54	328,03
CNEL-Milagro	12.439	693	13.132	279,80	124,96	404,76

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

Empresa	Monofásico	Trifásico	Total	Monofásico	Trifásico	Total
	(u)	(u)	(u)	(MVA)	(MVA)	(MVA)
CNEL-Los Ríos	10.632	464	11.096	298,42	62,75	361,17
CNEL-Sucumbios	9.077	1.134	10.211	159,28	117,74	277,02
CNEL-Bolivar	5.906	259	6.165	73,14	19,17	92,31
CNEL EP	189.556	11.849	201.405	5.623,52	2.196,43	7.819,94
E.E. Quito	26.294	16.699	42.993	723,68	2.271,13	2.994,82
E.E. Centro Sur	21.933	5.107	27.040	387,82	495,77	883,59
E.E. Norte	15.595	2.602	18.197	306,45	210,54	516,99
E.E. Ambato	13.913	2.602	16.515	203,30	250,61	453,91
E.E. Sur	18.349	1.061	19.410	265,72	115,35	381,07
E.E. Riobamba	13.510	935	14.445	208,08	90,54	298,62
E.E. Cotopaxi	8.519	1.611	10.130	138,39	153,08	291,47
E.E. Azogues	1.904	305	2.209	34,07	27,20	61,27
E.E. Galápagos	1.048	163	1.211	27,17	13,86	41,03
Empresas Eléctricas	121.065	31.085	152.150	2.294,70	3.628,08	5.922,78
Total general	310.621	42.934	353.555	7.918,21	5.824,50	13.742,72

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



4.6 REDES SECUNDARIAS

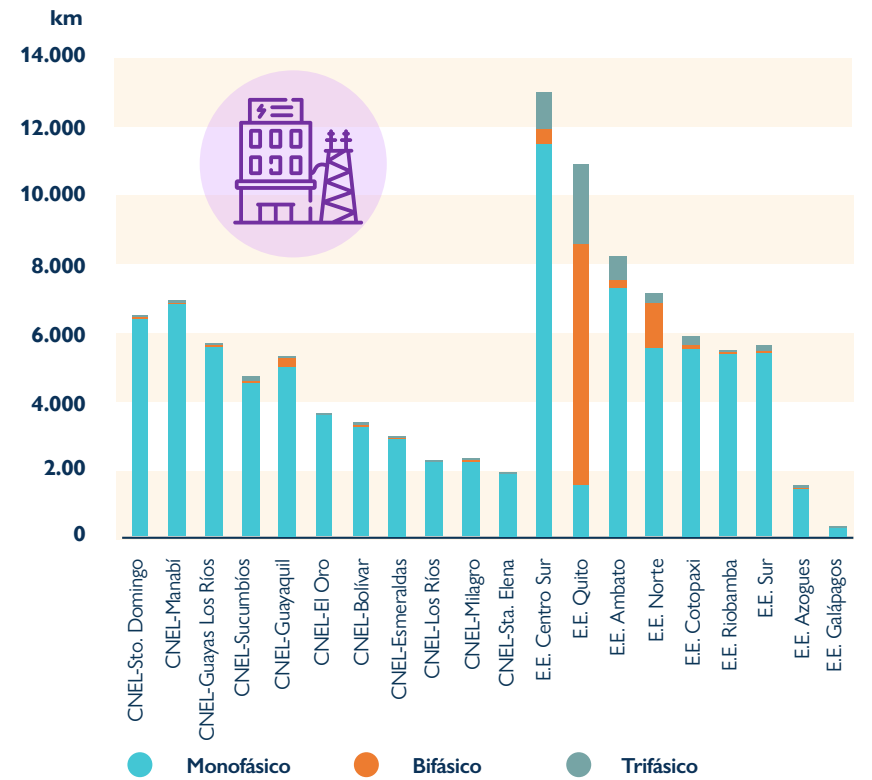
Las redes secundarias se derivan a partir del lado de bajo voltaje del transformador de distribución y están dispuestas en configuraciones monofásicas, bifásicas y trifásicas. A nivel nacional la longitud de estas alcanzó los 103.114,92 km distribuidas de la siguiente manera: 87.814,90 km de red monofásica, 9.862,05 km de red bifásica y 5.377,97 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-Sto. Domingo	6.404,91	35,05	25,76	6.465,72
CNEL-Manabí	6.828,21	11,57	90,42	6.930,20
CNEL-Guayas Los Ríos	5.575,34	30,78	40,77	5.646,89
CNEL-Guayaquil	4.952,56	282,27	27,05	5.261,88
CNEL-Sucumbíos	4.521,96	23,77	121,07	4.666,80
CNEL-EI Oro	3.578,55	12,32	10,89	3.601,77
CNEL-Bolívar	3.221,36	36,30	83,25	3.340,91
CNEL-Esmeraldas	2.855,16	24,55	53,00	2.932,70
CNEL-Los Ríos	2.213,12	11,19	25,08	2.249,39
CNEL-Milagro	2.214,65	14,97	3,26	2.232,88
CNEL-Sta. Elena	1.838,00	4,06	13,59	1.855,66
CNEL EP	44.203,83	486,82	494,13	45.184,78
E.E. Centro Sur	11.500,14	433,95	1.073,69	13.007,78
E.E. Quito	1.513,45	7.080,50	2.307,06	10.901,01
E.E. Ambato	7.269,90	260,99	696,20	8.227,09
E.E. Norte	5.550,46	1.269,27	287,99	7.107,72
E.E. Cotopaxi	5.476,31	134,67	251,10	5.862,09
E.E. Sur	5.374,96	88,71	132,12	5.595,79
E.E. Riobamba	5.357,72	52,54	45,25	5.455,51
E.E. Azogues	1.381,76	49,16	73,39	1.504,31
E.E. Galápagos	246,36	5,43	17,03	268,83
Empresas Eléctricas	43.671,07	9.375,22	4.883,84	57.930,13
Total general	87.874,90	9.862,05	5.377,97	103.114,92

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



4.7 LUMINARIAS

Las empresas distribuidoras contaron con un total de 1.786.163 luminarias que corresponden a una potencia instalada de 293.090,87 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)

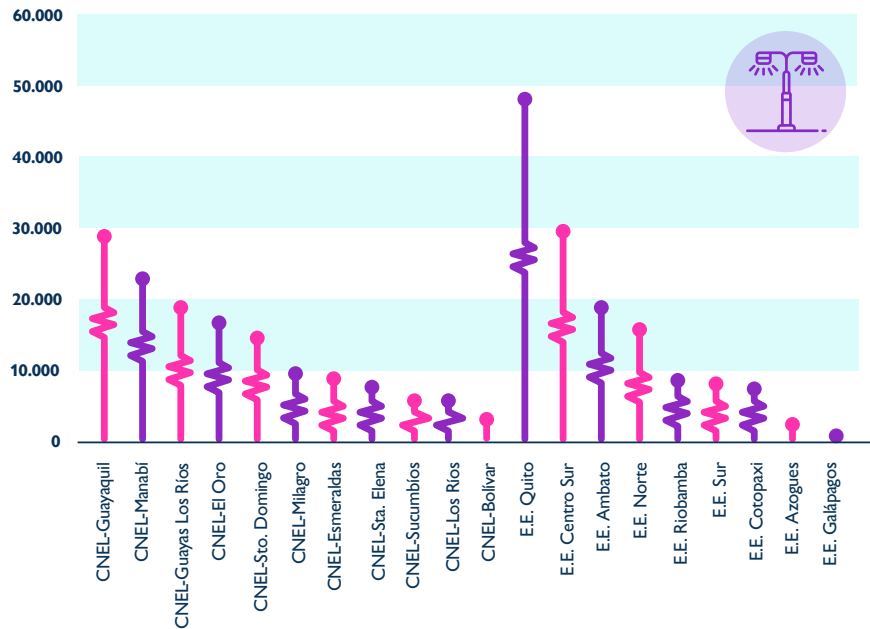
Empresa	Luminarias	Potencia Instalada
	(u)	(kW)
CNEL-Guayaquil	178.594	29.329,51
CNEL-Manabí	127.337	23.407,84
CNEL-Guayas Los Ríos	103.524	19.260,97
CNEL-EI Oro	94.337	17.140,76
CNEL-Sto. Domingo	87.060	15.136,40
CNEL-Esmeraldas	53.253	9.524,07

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

Empresa	Luminarias	Potencia Instalada
	(u)	(kW)
CNEL-Milagro	53.072	10.142,58
CNEL-Sucumbíos	50.784	6.708,97
CNEL-Sta. Elena	47.076	8.129,69
CNEL-Los Ríos	35.443	6.441,26
CNEL-Bolívar	24.059	3.765,92
CNEL EP	854.539	148.987,95
E.E. Quito	293.675	48.503,82
E.E. Centro Sur	164.750	29.985,75
E.E. Ambato	136.703	19.289,67
E.E. Norte	115.966	16.318,60
E.E. Sur	70.905	8.817,69
E.E. Riobamba	70.744	9.243,03
E.E. Cotopaxi	54.269	8.127,52
E.E. Azogues	18.153	3.078,24
E.E. Galápagos	6.459	738,61
Empresas Eléctricas	931.624	144.102,92
Total general	1.786.163	293.090,87

La Empresa Eléctrica Quito, Centro Sur y la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil, poseen la mayor potencia instalada de alumbrado público.

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



4.8 MEDIDORES

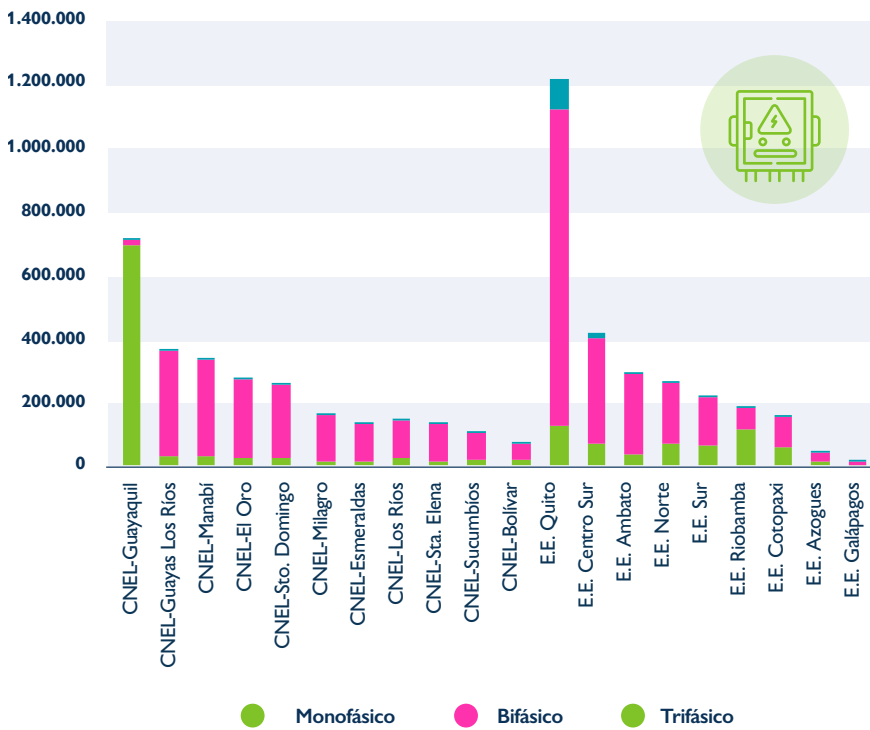
En 2021, del número total de consumidores regulados fue 5.490.053, el 99,84 % (5.481.070) cuentan con medidores; la diferencia (8.983) corresponden a consumidores sin medidor, perteneciendo a esta categoría: los eventuales, sistemas aislados servidos mediante paneles fotovoltaicos, consumos asociados 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	694.310	16.212	8.477	718.999
CNEL-Guayas Los Ríos	28.426	330.395	3.557	362.378
CNEL-Manabí	26.960	305.491	2.000	334.451
CNEL-EI Oro	24.226	244.617	2.039	270.882
CNEL-Sto. Domingo	20.635	235.986	1.420	258.041
CNEL-Milagro	10.131	146.680	768	157.579
CNEL-Esmeraldas	11.583	118.035	789	130.407
CNEL-Los Ríos	21.875	120.618	674	143.167
CNEL-Sta. Elena	9.785	120.083	1.350	131.218
CNEL-Sucumbíos	14.796	85.787	2.618	103.201
CNEL-Bolívar	16.912	51.211	456	68.579
CNEL EP	879.639	1.775.115	24.148	2.678.902
E.E. Quito	121.666	999.711	98.776	1.220.153
E.E. Centro Sur	68.635	330.278	21.172	420.085
E.E. Ambato	33.958	254.841	4.659	293.458
E.E. Norte	69.506	187.753	3.678	260.937
E.E. Sur	62.737	154.406	1.592	218.735
E.E. Riobamba	112.266	70.178	814	183.258
E.E. Cotopaxi	55.418	94.888	1.841	152.147
E.E. Azogues	9.480	29.585	704	39.769
E.E. Galápagos	172	13.275	179	13.626
Empresas Eléctricas	533.838	2.134.915	133.415	2.802.168
Total general	1.413.477	3.910.030	157.563	5.481.070

● FIGURA Nro. 100: Número de medidores



Al 2021, la cantidad total de medidores inteligentes (AMI) instalados fue 153.337 medidores, estos entre otras funcionalidades permiten realizar mediciones remotas y en tiempo real de consumos de energía y demanda.

■ TABLA Nro. 105: Medidores AMI

Unidad de Negocio	Cantón	Medidores AMI Instalados				
		Residenciales	Comerciales	Industriales	Otros	Totales
CNEL-EI Oro	Machala	5.154	501	12	127	5.794
CNEL-Guayaquil	Guayaquil	70.847	24.396	1.434	22.992	119.669
CNEL-Guayas Los Ríos	Daule	4.424	11	-	268	4.703
	Samborondon	687	3	-	7	697
CNEL-Manabí	Manta	6.549	804	13	352	7.718
	Calceta	27	107	-	-	134
	Bahía de Caráquez	85	602	-	48	735
	Portoviejo	12.010	1.245	26	476	13.757
CNEL-Sto. Domingo	Jama	100	24	-	6	130
CNEL EP		99.883	27.693	1.485	24.276	153.337

Fuente: CNEL – EP Matriz

4.9 ACOMETIDAS

Al 2021, las empresas distribuidoras registraron un total de 4.294.455 acometidas, entre monofásicas, bifásicas y trifásicas, las cuales poseen un total de 85.024,67 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	62.257	6.646	44	1.431,89	96,78	0,49
CNEL-EI Oro	243.806	804	1.372	4.520,41	10,93	16,73
CNEL-Esmeraldas	119.452	4.376	516	2.521,77	53,54	7,00
CNEL-Guayaquil	513.277	15.416	3.699	5.758,14	179,51	22,98
CNEL-Guayas Los Ríos	347.981	1.897	1.384	8.012,70	30,28	14,17
CNEL-Los Ríos	138.675	201	609	4.045,75	2,62	6,50
CNEL-Manabí	344.588	653	4.863	6.693,38	15,15	70,18
CNEL-Milagro	148.254	119	355	2.962,18	1,66	3,00
CNEL-Sta. Elena	123.643	442	569	2.231,05	8,93	5,31
CNEL-Sto. Domingo	193.938	1.793	961	4.825,08	23,85	12,54
CNEL-Sucumbios	88.353	5.680	661	1.794,25	79,94	8,35
CNEL EP	2.324.224	38.027	15.033	44.796,60	503,19	167,25
E.E. Ambato	200.160	27.528	12.517	3.741,97	402,94	152,82
E.E. Azogues	28.816	4.488	1.405	762,80	91,74	25,38
E.E. Centro Sur	258.734	45.073	32.842	5.441,66	596,42	382,02
E.E. Cotopaxi	121.504	20.030	2.003	3.048,67	236,25	21,65
E.E. Galápagos	8.465	955	244	158,15	18,25	3,31
E.E. Norte	51.404	150.342	2.907	1.493,69	2.764,24	43,86
E.E. Quito	228.124	313.051	74.681	4.158,63	5.266,10	1.155,98
E.E. Riobamba	148.755	3.472	1.187	3.159,00	51,90	18,12
E.E. Sur	170.519	3.205	4.760	6.252,26	50,33	59,50
Empresas Eléctricas	1.216.481	568.144	132.546	28.216,83	9.478,16	1.862,64
Total general	3.540.705	606.171	147.579	73.013,44	9.981,35	2.029,88



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	1.412
CNEL-Guayas Los Ríos	711
CNEL-Manabí	675
CNEL-El Oro	522
CNEL-Sto. Domingo	458
CNEL-Sta. Elena	415
CNEL-Esmeraldas	357
CNEL-Sucumbíos	372
CNEL-Los Ríos	307
CNEL-Milagro	324
CNEL-Bolívar	293
CNEL EP	5.846
E.E. Quito	2.094
E.E. Centro Sur	630
E.E. Norte	551
E.E. Riobamba	565
E.E. Sur	510
E.E. Cotopaxi	378
E.E. Ambato	373
E.E. Galápagos	223
E.E. Azogues	147
Empresas Eléctricas	5.471
Total general	11.317

4.11 MOVILIDAD ELÉCTRICA

Dentro del Pliego Tarifario, se establecen tarifas para vehículos eléctricos y para estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos. En este sentido, con base a la información reportada por las empresas distribuidoras en el SISDAT, a continuación se presenta la información del número de consumidores con tarifa de vehículos eléctricos y estaciones de carga rápida.

■ **TABLA Nro. 108: Número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos y estaciones de carga rápida, periodo 2016-2021**

Año (1)	Vehículos Eléctricos	Estaciones de Carga Rápida
2016	7	-
2017	105	-
2018	227	1
2019	279	3
2020	281	3
2021	318	5



Nota

(1) En el SISDAT se registran consumidores con tarifa para vehículos eléctricos desde el 2016; y, con tarifa de estaciones de carga rápida desde el 2018.

En la tabla Nro. 109 se presenta el detalle histórico del número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos por empresa distribuidora.

■ **TABLA Nro. 109: Número de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, periodo 2016-2021**

Empresa	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	-	-	-	2	4	25
CNEL-El Oro	-	1	1	1	1	2
CNEL-Guayas Los Ríos	-	-	-	-	1	11
CNEL-Bolívar	-	-	-	-	-	1
CNEL-Manabí	-	-	-	-	-	1
E.E. Galápagos	-	41	159	206	202	191
E.E. Sur	-	46	49	49	49	49
E.E. Quito	7	17	18	21	23	36
E.E. Ambato	-	-	-	-	1	2
Total general	7	105	227	279	281	318

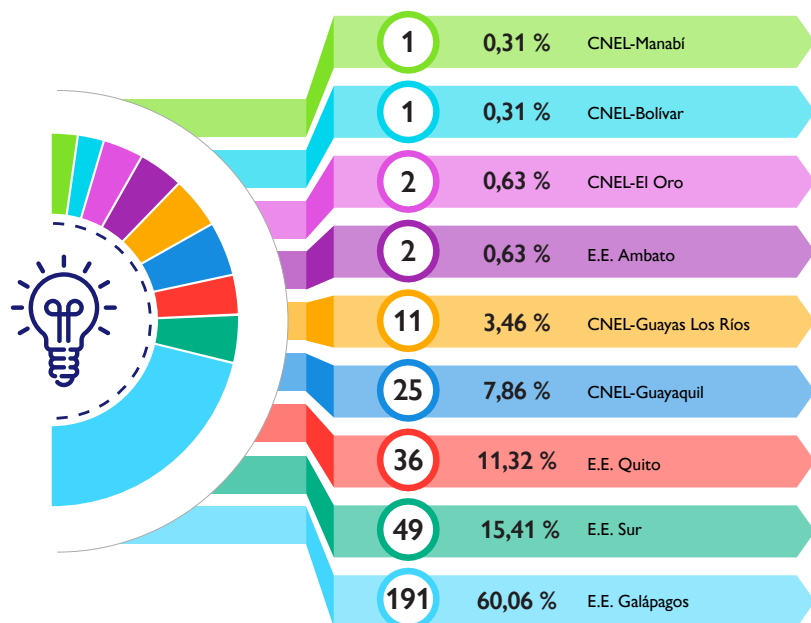
En la tabla Nro. 110 se presenta el detalle histórico del número de consumidores con tarifa para estaciones de carga rápida por empresa distribuidora.

● **TABLA Nro. 110:** Número de consumidores con tarifa para estaciones de carga rápida, periodo 2018-2021

Empresa	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	-	1	1	1
CNEL-Manabí	-	-	-	1
E.E. Ambato	-	1	1	2
E.E. Sur	1	1	1	1
Total general	1	3	3	5

Con respecto al 2021, del total de consumidores con tarifa para vehículos eléctricos (318), la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A. cuenta con el 60,06 % de consumidores 191; mientras que la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. cuenta con el 15,41 % (49 consumidores); y, la Empresa Eléctrica Quito registra el 11,32 % (36 consumidores).

● **FIGURA Nro. 101:** Porcentaje de participación de las distribuidoras con consumidores con tarifa para vehículos eléctricos, 2021



En lo relacionado a los consumidores con tarifa para estaciones de carga rápida para vehículos eléctricos, en 2021, sólo las Empresas Eléctricas Sur y Ambato además de las Unidades de Negocio de CNEL EP Guayaquil y Manabí, cuentan con este tipo de consumidores.

4.12 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.

4.12.1 ENERGÍA COMPRADA Y VALORES ECONÓMICOS

La energía comprada por las empresas distribuidoras en el 2021 fue 24.294,98 GWh. Esto representó un aumento de 5.971,87 GWh con respecto al 2012, es decir, un incremento de 32,59 %.

En la tabla Nro. 111 se presenta en detalle la energía comprada y el valor económico de la misma en el periodo 2012-2021.

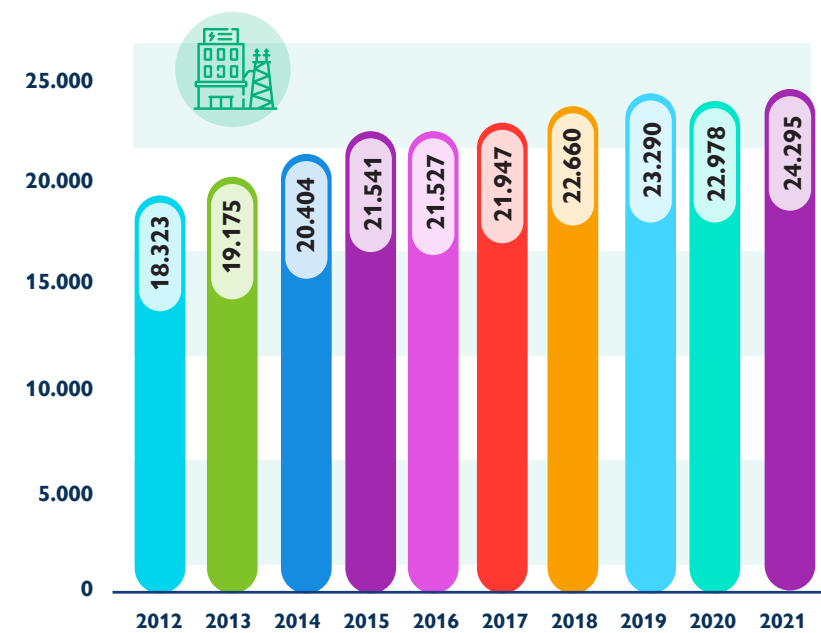
● **TABLA Nro. 111:** Compra de energía eléctrica de las empresas distribuidoras, periodo 2012-2021

Año	Energía Comprada (GWh)	Valor por Energía Comprada (MUSD)	Valor por Servicios (MUSD)	Valor por Transmisión (MUSD)	Valor Total (MUSD)
2012	18.323,11	689,81	110,52	62,85	863,18
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

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 2021 fue 814,66 MUSD, con una variación del 5,62 % respecto del monto registrado en el 2012 (863,18 MUSD).

● FIGURA Nro. 102: Energía comprada por las empresas distribuidoras, periodo 2012-2021 (GWh)



La tabla Nro. 112 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 2021.

■ TABLA Nro. 112: Energía comprada por empresa distribuidora, 2021 (1/2)

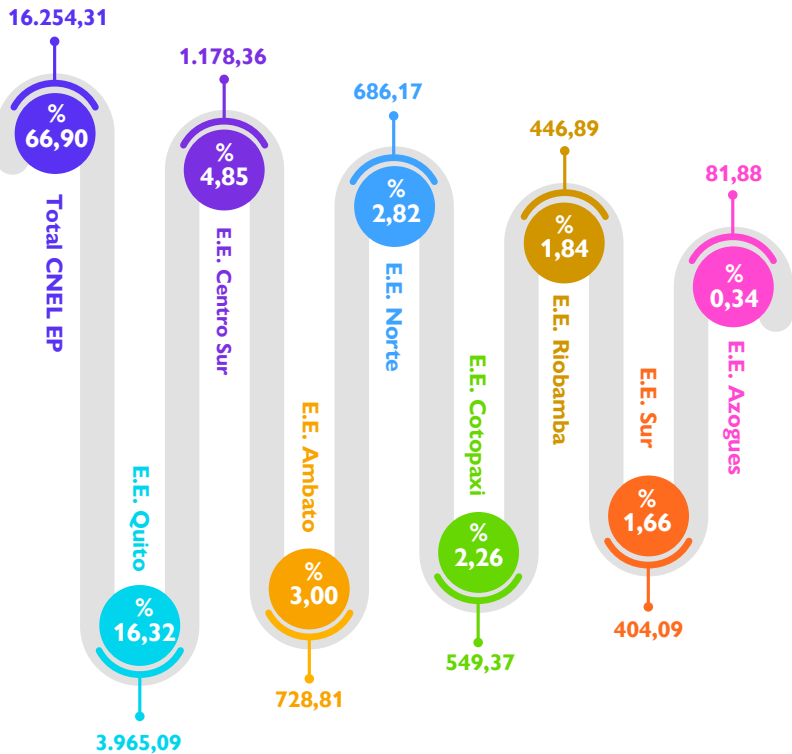
Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Energía Comprada (MUSD)	Valor por Servicios (MUSD)	Valor por Transmisión (MUSD)	Valor Total (MUSD)
CNEL-Guayaquil	5.410,82	120,52	44,98	27,51	193,01
CNEL-Guayas Los Ríos	2.597,74	57,82	21,61	12,41	91,84
CNEL-Manabí	1.918,21	42,22	16,23	9,13	67,59
CNEL-EI Oro	1.449,34	32,25	12,00	6,63	50,89
CNEL-Milagro	1.115,65	24,81	9,28	5,75	39,85
CNEL-Sta. Elena	851,86	18,96	7,06	3,97	29,98
CNEL-Sto. Domingo	829,22	18,94	6,61	4,01	29,55
CNEL-Sucumbíos	813,17	18,11	6,76	3,73	28,60
CNEL-Esmeraldas	658,06	14,63	5,47	3,11	23,21
CNEL-Los Ríos	509,68	11,34	4,23	2,57	18,15
CNEL-Bolívar	100,56	2,24	0,84	0,59	3,67
Total CNEL EP	16.254,31	361,84	135,06	79,42	576,32

■ TABLA Nro. 112: Energía comprada por empresa distribuidora, 2021 (2/2)

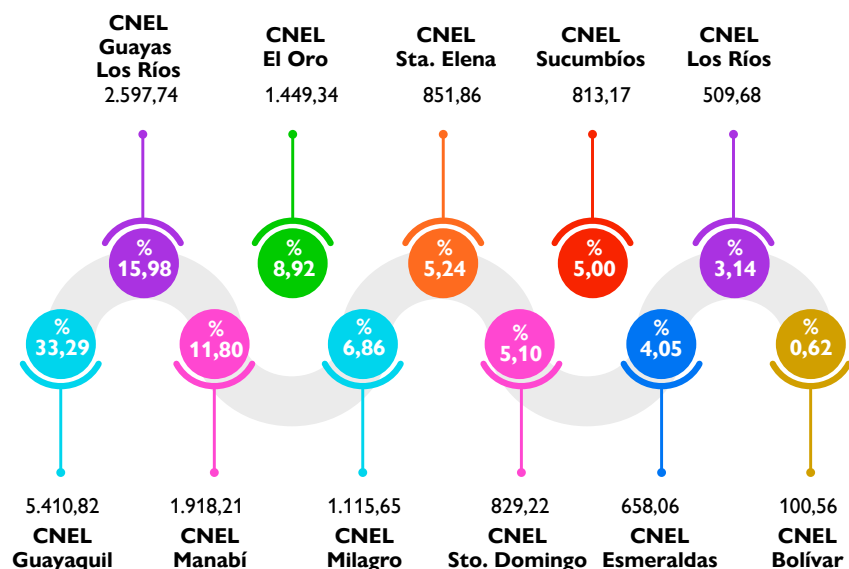
Empresa	Energía Comprada (GWh)	Valor por Energía Comprada (MUSD)	Valor por Servicios (MUSD)	Valor por Transmisión (MUSD)	Valor Total (MUSD)
E.E. Quito	3.965,09	104,01	21,82	19,46	145,29
E.E. Centro Sur	1.178,36	15,07	2,52	4,60	22,20
E.E. Ambato	728,81	6,77	1,87	1,68	10,31
E.E. Norte	686,17	14,99	2,51	3,43	20,93
E.E. Cotopaxi	549,37	11,02	2,81	2,78	16,61
E.E. Riobamba	446,89	1,41	0,38	0,34	2,12
E.E. Sur	404,09	13,37	4,12	3,22	20,70
E.E. Azogues	81,88	0,08	0,05	0,03	0,17
Total Empresas Eléctricas	8.040,67	166,73	36,08	35,53	238,33
Total general	24.294,98	528,56	171,14	114,95	814,66

Del total de la energía comprada por las empresas distribuidoras (24.294,98 GWh); el 66,90 % fue adquirida en 576,32 MUSD por las Unidades de Negocio de CNEL EP; y, el 33,10 % en 238,33 MUSD por las empresas eléctricas.

● FIGURA Nro. 103: Energía comprada por empresa distribuidora, 2021 (GWh)



● **FIGURA Nro. 104:** Energía comprada por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2021 (GWh)



4.12.2 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.

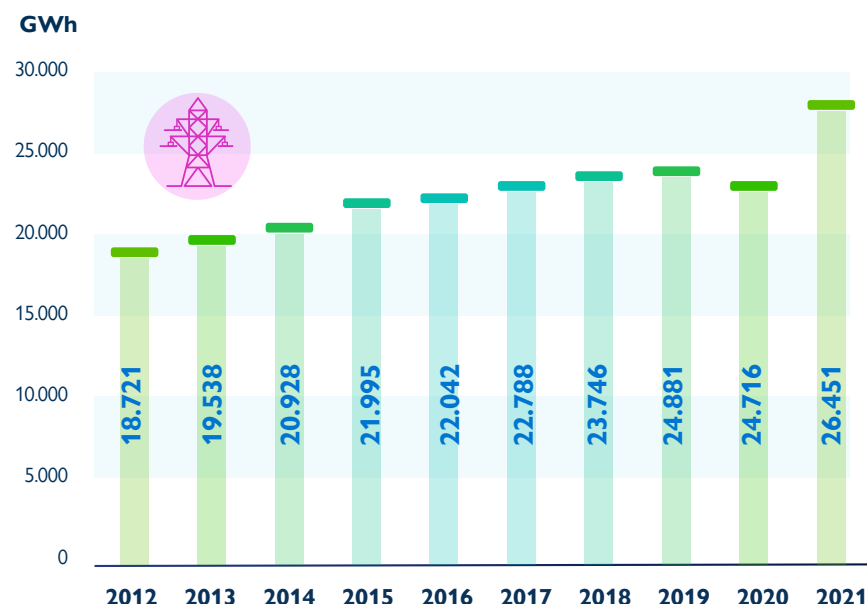
En la tabla Nro. 113 se observa la evolución que ha tenido la energía disponible en el periodo 2012-2021.

■ **TABLA Nro. 113:** Energía disponible en el sistema de distribución, periodo 2012-2021

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CNEL-Guayaquil	5.000,26	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
CNEL-Guayas Los Ríos	1.590,19	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
CNEL-Manabí	1.455,11	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
CNEL-El Oro	824,92	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
CNEL-Milagro	608,27	635,93	632,33	663,72	684,05	718,96	808,37	935,73	996,30	1.175,54
CNEL-Sta. Elena	484,14	517,75	595,97	666,30	667,60	679,03	719,15	791,47	831,75	914,64
CNEL-Sto. Domingo	465,88	494,97	605,56	665,39	673,34	727,24	761,27	794,06	804,70	842,85
CNEL-Sucumbíos	241,61	276,79	311,20	330,66	331,29	401,84	683,14	772,78	784,04	813,87
CNEL-Esmeraldas	504,88	491,93	527,21	562,80	570,31	621,99	598,97	615,74	617,74	660,35
CNEL-Los Ríos	350,00	368,70	397,65	432,34	444,09	450,69	464,07	487,61	506,98	523,63
CNEL-Bolívar	70,86	75,78	79,61	84,09	87,50	92,47	96,39	96,59	97,22	100,49
Total CNEL EP	11.596,13	12.092,74	13.095,36	13.932,95	13.915,44	14.305,91	15.045,74	16.108,91	16.309,92	17.253,15
E.E. Quito	4.003,35	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
E.E. Centro Sur	886,98	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
E.E. Sur	287,36	306,03	327,48	346,38	355,78	363,57	377,75	477,07	607,96	857,39
E.E. Ambato	532,88	567,61	599,11	630,20	644,31	668,50	697,70	713,59	695,76	731,52
E.E. Norte	495,88	534,48	561,22	573,12	575,89	617,39	625,70	648,98	640,59	694,59
E.E. Cotopaxi	472,14	476,43	541,36	549,26	537,00	604,90	637,02	605,78	573,43	630,99
E.E. Riobamba	306,80	329,49	352,03	367,46	377,83	397,35	402,69	418,97	405,52	450,81
E.E. Azogues	100,29	103,35	108,52	108,89	110,19	110,59	114,47	110,09	90,77	94,25
E.E. Galápagos	39,13	39,38	45,87	52,51	51,76	54,01	55,96	60,65	53,94	54,35
Total Empresas Eléctricas	7.124,82	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
Total general	18.720,95	19.537,75	20.927,65	21.995,11	22.042,28	22.788,39	23.745,74	24.881,01	24.716,37	26.450,77

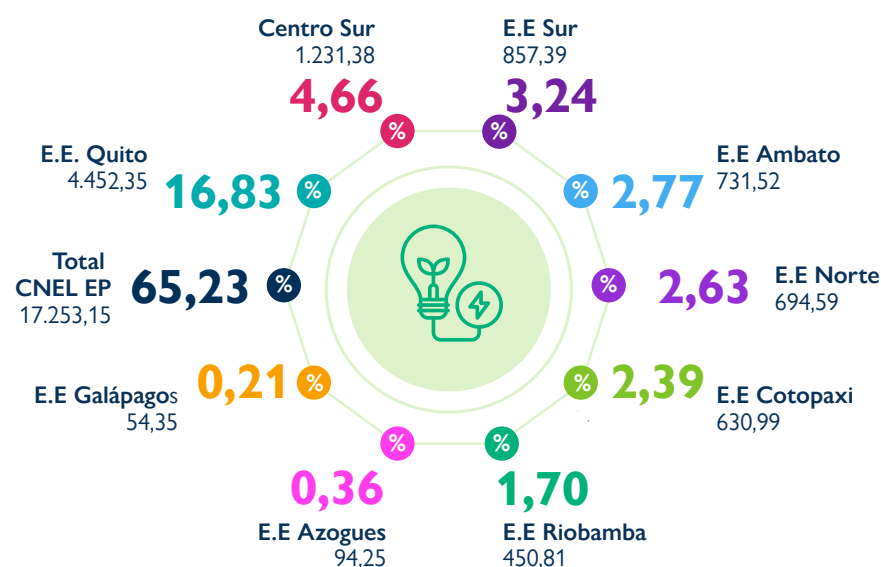
La energía disponible del sistema de distribución en el 2021 fue 26.450,77 GWh. Con respecto al 2012, existió un aumento de 7.729,82 GWh en la energía disponible, equivalente al 41,29 % de incremento.

● FIGURA Nro. 105: Energía disponible en los sistemas de distribución, periodo 2012-2021 (GWh)

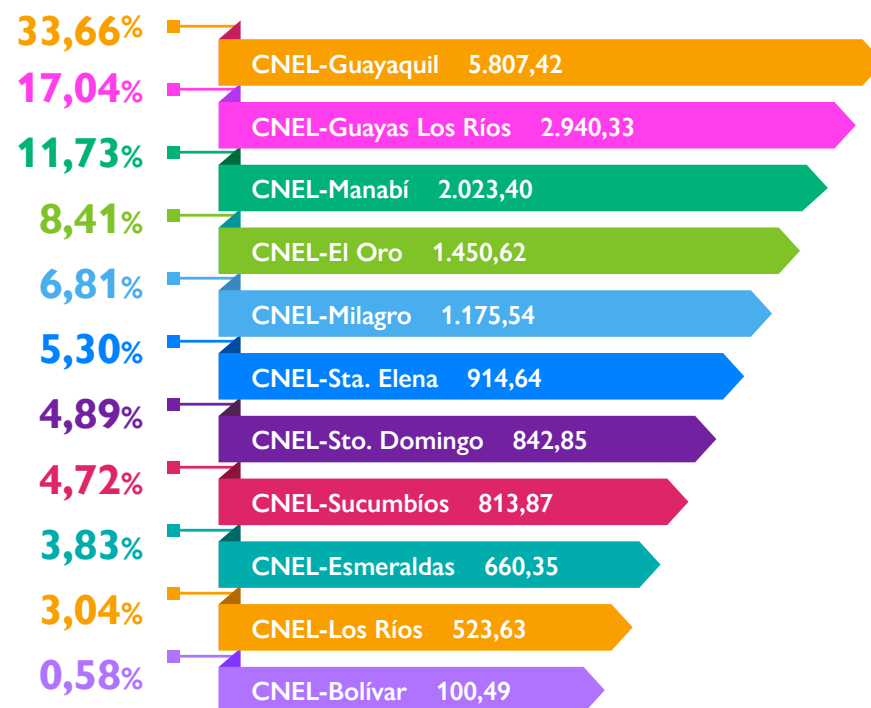


En 2021, de la energía disponible en el sistema de distribución (26.450,77 GWh), la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil dispuso de 5.807,42 GWh, que representó el 21,96 % del total nacional. Por parte de las empresas eléctricas, la Quito registró una energía disponible de 4.452,35 GWh que representó el 16,83 % del total.

● FIGURA Nro. 106: Energía disponible por empresa distribuidora, 2021 (GWh)



● FIGURA Nro. 107: Energía disponible por Unidad de Negocio de CNEL EP, 2021 (GWh)



4.13 VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS DISTRIBUIDORAS

4.13.1 RÉGIMEN TARIFARIO⁽⁴⁾

4.13.1.1 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 MERNNR, 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).

4.13.1.2 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.

4.13.1.3 Costo del servicio público de energía eléctrica

El costo del servicio público y estratégico de energía eléctrica comprende los costos vinculados a las etapas de generación, de transmisión, de distribución y comercialización; y del servicio de alumbrado público general, los mismos que son determinados por la ARCERNNR.

El costo de generación corresponde al valor que tendrá que pagar un consumidor o usuario final del suministro de energía eléctrica, para cubrir los costos de la actividad de generación operada en forma óptima.

Para las empresas de generación privadas o de economía popular y solidaria, los costos consideran la remuneración de los activos en servicio, así como los rubros por concepto de administración, operación y mantenimiento; y, los costos asociados con la responsabilidad ambiental.

Para las empresas públicas y mixtas de generación y transmisión, los costos consideran los rubros por concepto de calidad, confiabilidad, disponibilidad, administración, operación y mantenimiento; y, los costos asociados con la responsabilidad ambiental.

Los costos de distribución y comercialización y alumbrado público general cubren el valor correspondiente a los rubros por concepto de calidad,

confiabilidad, administración, operación y mantenimiento, y la expansión de cada sistema resultantes del estudio técnico-económico elaborado por la ARCERNNR.

4.13.2 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.⁽⁵⁾

En la tabla Nro. 114 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 2012-2021.

■ TABLA Nro. 114: Energía facturada, periodo 2012-2021 (GWh)

Año	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
2012	5.628,67	4.685,93	3.209,14	1.411,18	913,08	15.847,99
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	5.660,47	3.740,77	2.431,44	1.456,60	21.248,40

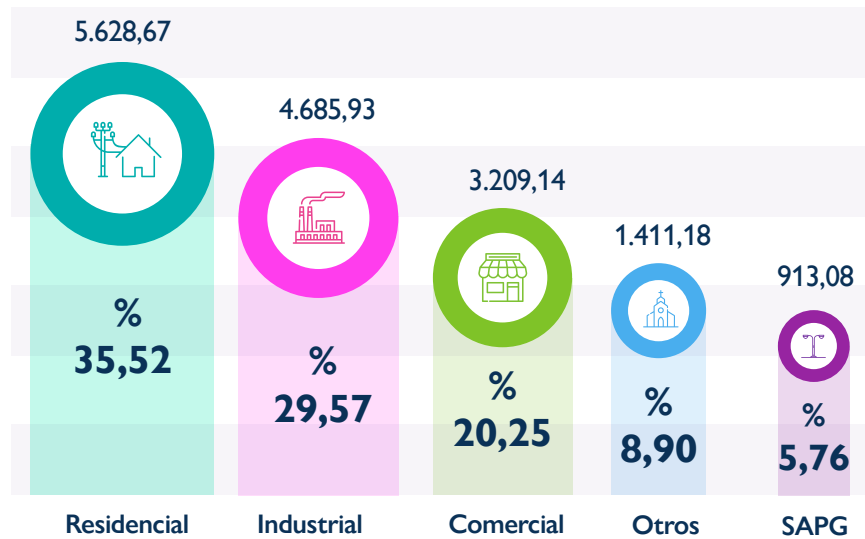
(5) Clasificación de tarifas de acuerdo al pliego tarifario.

En la tabla Nro. 114 se aprecia una disminución en el consumo total de energía del 2020. Esto se debe principalmente a una disminución en el consumo de los sectores industrial y comercial, 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.

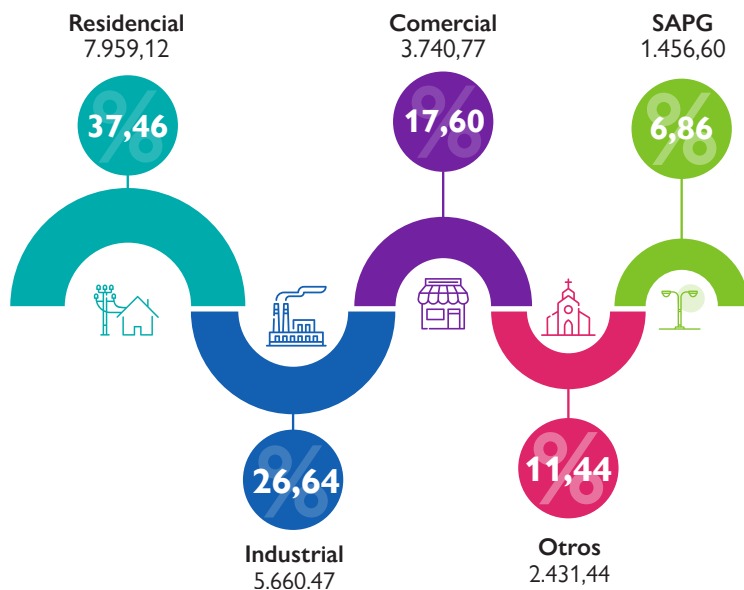
Por este mismo motivo, y debido al confinamiento, se aprecia también que en el 2020, el sector residencial incrementó su consumo.

En el 2021, las empresas distribuidoras facturaron a sus consumidores regulados un total de 21.248,40 GWh. Esto es 5.400,41 GWh más que en el 2012, lo que representó un incremento del 34,08 %.

● FIGURA Nro. 108: Energía facturada, 2012 (GWh)

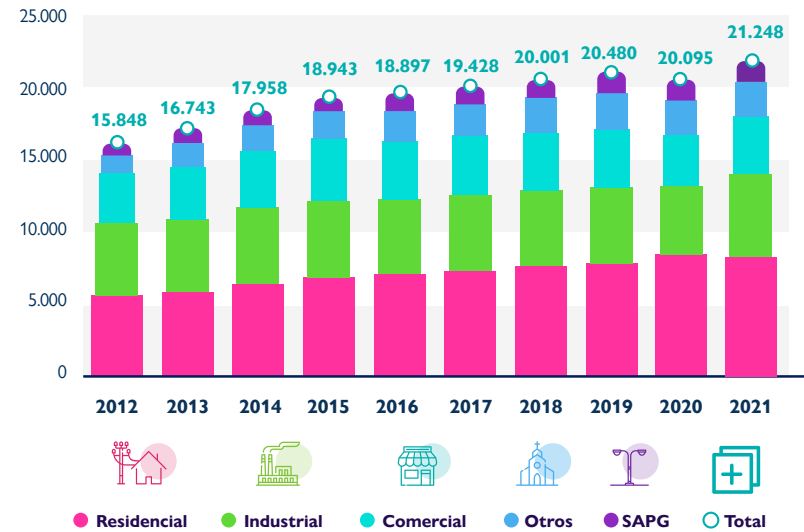


● FIGURA Nro. 109: Energía facturada, 2021 (GWh)



De las figuras Nros. 108 y 109 se puede concluir que en los últimos años el consumo del sector industrial ha crecido en nuestro país, mostrando un incremento de 974,54 GWh, que en porcentaje representó 20,80 %.

● FIGURA Nro. 110: Energía facturada, periodo 2012-2021 (GWh)



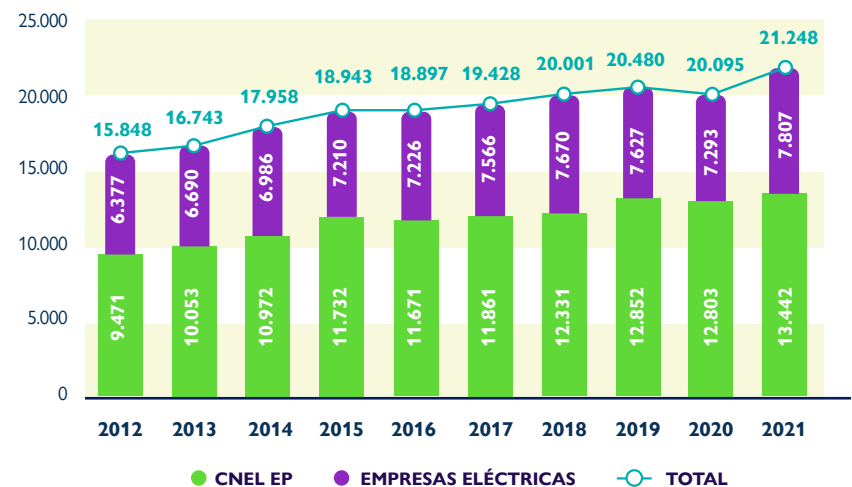
Para el 2021, del total de energía eléctrica facturada a consumidores regulados a nivel nacional (21.248,40 GWh), el 63,26 % correspondió a la CNEL EP; y, el 36,74 % a las empresas eléctricas.

De las Unidades de Negocio de CNEL EP, destacó la Guayaquil con un valor de energía facturada de 4.570,11 GWh, correspondiente al 21,51 % del total de energía facturada a nivel nacional.

Por parte de las empresas eléctricas, la Quito registró un valor de energía facturada de 3.616,67 GWh, que representó el 17,02 % del total.

En la tabla Nro. 115 se visualiza que a nivel nacional, el sector de mayor consumo fue el residencial, con 7.959,12 GWh, que representó el 37,46 % del total de energía facturada a consumidores regulados.

● FIGURA Nro. 111: Energía facturada por grupo de empresa (GWh) ...



■ **TABLA Nro. 115: Energía facturada por distribuidora, 2021 (GWh)**

Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
CNEL-Guayaquil	1.650,14	1.267,02	1.017,04	456,43	179,48	4.570,11
CNEL-Guayas Los Ríos	807,95	524,09	323,58	376,47	99,62	2.131,71
CNEL-Manabí	580,36	223,60	230,50	261,30	121,79	1.417,54
CNEL-El Oro	390,64	362,73	168,31	190,69	92,57	1.204,94
CNEL-Milagro	238,39	468,26	113,13	109,40	42,70	971,87
CNEL-Sucumbíos	134,54	453,61	74,08	50,80	36,20	749,24
CNEL-Sto. Domingo	314,46	105,13	165,88	73,95	73,14	732,57
CNEL- Sta. Elena	206,00	144,47	113,94	191,86	42,86	699,14
CNEL-Esmeraldas	192,75	85,64	64,02	84,23	44,62	471,26
CNEL-Los Ríos	211,56	38,98	72,22	50,55	30,52	403,83
CNEL-Bolívar	50,13	0,64	13,10	7,53	17,94	89,35
Total CNEL EP	4.776,92	3.674,16	2.355,80	1.853,24	781,44	13.441,55

Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
E.E. Quito	1.677,59	618,21	795,80	290,39	234,68	3.616,67
E.E. Centro Sur	426,82	302,28	166,32	69,08	130,07	1.094,57
E.E. Sur	191,41	407,09	71,39	34,01	43,73	747,64
E.E. Ambato	282,99	124,52	115,48	70,29	93,41	686,70
E.E. Norte	269,06	124,04	100,40	46,49	76,69	616,67
E.E. Cotopaxi	132,75	251,69	48,24	32,20	37,58	502,47
E.E. Riobamba	147,58	141,79	58,45	24,11	41,29	413,22
E.E. Azogues	32,79	15,77	9,98	4,01	14,57	77,12
E.E. Galápagos	21,20	0,93	18,91	7,63	3,14	51,80
Total Empresas Eléctricas	3.182,19	1.986,31	1.384,98	578,20	675,17	7.806,85
Total general	7.959,12	5.660,47	3.740,77	2.431,44	1.456,60	21.248,40

En la tabla Nro. 116 se presenta la energía facturada a nivel de provincia para el periodo 2012-2021.

■ **TABLA Nro. 116: Energía facturada por provincia, periodo 2012-2021 (GWh) (1/2)**

Provincia	SPEE									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Guayas	5.708,82	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
Pichincha	3.499,48	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
Manabí	997,99	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
El Oro	549,18	589,08	664,10	732,15	758,09	771,26	826,45	892,64	881,38	946,69
Azuay	740,35	780,09	805,96	847,21	858,31	921,03	918,48	929,83	855,35	916,71
Los Ríos	446,82	474,75	532,85	586,87	599,64	612,15	635,62	663,96	658,15	683,16
Sucumbíos	104,42	120,08	128,47	140,35	144,54	212,71	478,53	555,74	561,73	579,41
Cotopaxi	372,47	380,68	426,21	418,78	402,78	461,97	486,77	449,38	418,79	466,43
Tungurahua	362,66	388,72	406,20	429,43	432,72	448,43	462,85	463,05	439,68	465,20
Zamora Chinchipe	37,33	39,15	44,90	47,72	48,47	49,97	53,01	145,50	278,31	449,94
Santo Domingo de los Tsáchilas	267,96	290,38	312,40	379,13	391,47	410,95	420,29	429,05	422,84	445,36
Esmeraldas	408,66	405,49	424,86	414,89	417,69	459,02	445,42	438,95	422,01	444,25

■ **TABLA Nro. 116:** Energía facturada por provincia, periodo 2012-2021 (GWh)

Provincia	SPEE									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Santa Elena	234,37	247,90	299,56	336,79	334,19	341,99	356,73	393,02	396,25	427,56
Chimborazo	248,64	273,16	292,04	306,22	312,35	340,36	324,38	308,63	288,47	378,38
Imbabura	222,66	239,35	261,03	263,70	266,03	297,57	293,41	302,45	289,17	314,98
Loja	188,11	198,68	214,50	222,46	231,10	233,76	243,75	248,80	244,38	246,24
Cañar	156,31	162,72	171,78	177,19	184,33	201,31	182,87	194,96	177,19	195,54
Orellana	75,10	86,51	112,48	118,42	114,78	115,60	123,49	130,74	132,00	134,40
Carchi	69,10	74,05	77,11	81,26	80,54	81,61	83,51	85,37	84,62	88,13
Napo	52,12	56,13	62,07	65,58	69,80	75,23	81,92	85,84	82,50	87,91
Morona Santiago	56,30	59,70	60,73	63,97	66,66	71,77	71,22	72,95	72,57	78,91
Bolívar	50,36	54,37	58,18	61,84	66,02	66,97	68,48	69,07	70,41	71,79
Pastaza	43,42	47,52	49,73	51,53	54,34	55,89	58,17	59,80	59,10	61,89
Galápagos	34,82	35,14	40,51	45,59	45,02	47,73	49,25	53,94	47,53	48,66
Zonas en Estudio	5,98	6,08	7,52	9,41	12,11	4,97	7,06	-	-	-
SPEE	14.933,45	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
SAPG	913,08	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
Total general	15.846,53	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

■ **TABLA Nro. 117:** Energía facturada por provincia y grupo de consumo, 2021 (GWh)

Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Guayas	2.595,09	2.278,35	1.426,03	990,51	7.289,97
Pichincha	1.718,16	671,76	814,31	301,67	3.505,90
Manabí	668,20	253,03	260,98	282,18	1.464,39
El Oro	361,65	245,25	158,63	181,16	946,69
Azuay	345,16	392,32	134,56	44,67	916,71
Los Ríos	373,21	87,45	137,31	85,19	683,16
Sucumbíos	74,33	437,91	38,68	28,50	579,41
Cotopaxi	133,81	251,70	48,42	32,50	466,43
Tungurahua	214,90	117,23	82,77	50,31	465,20
Zamora Chinchipe	31,89	396,78	14,12	7,15	449,94
Santo Domingo de los Tsáchilas	207,10	61,91	127,13	49,21	445,36
Esmeraldas	201,52	90,62	66,78	85,33	444,25
Santa Elena	158,51	71,11	81,85	116,09	427,56

Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Chimborazo	151,83	141,35	60,95	24,25	378,38
Imbabura	177,85	45,22	61,32	30,59	314,98
Loja	155,17	10,29	54,72	26,07	246,24
Cañar	89,34	56,02	30,56	19,62	195,54
Orellana	60,76	15,71	35,52	22,40	134,40
Carchi	51,99	8,65	20,71	6,77	88,13
Napo	39,13	19,24	17,72	11,83	87,91
Morona Santiago	47,10	1,91	18,62	11,28	78,91
Bolívar	50,13	0,68	13,44	7,53	71,79
Pastaza	31,09	5,06	16,75	9,00	61,89
Galápagos	21,20	0,93	18,91	7,63	48,66
SPEE	7.959,12	5.660,47	3.740,77	2.431,44	19.791,80
SAPG					1.456,60
Total general					21.248,40

En 2021, Guayas y Pichincha representaron el 54,19 % de la energía facturada a consumidores residenciales, el 52,12 % del consumo industrial, el 59,89 % del consumo comercial y el 53,14 % 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.

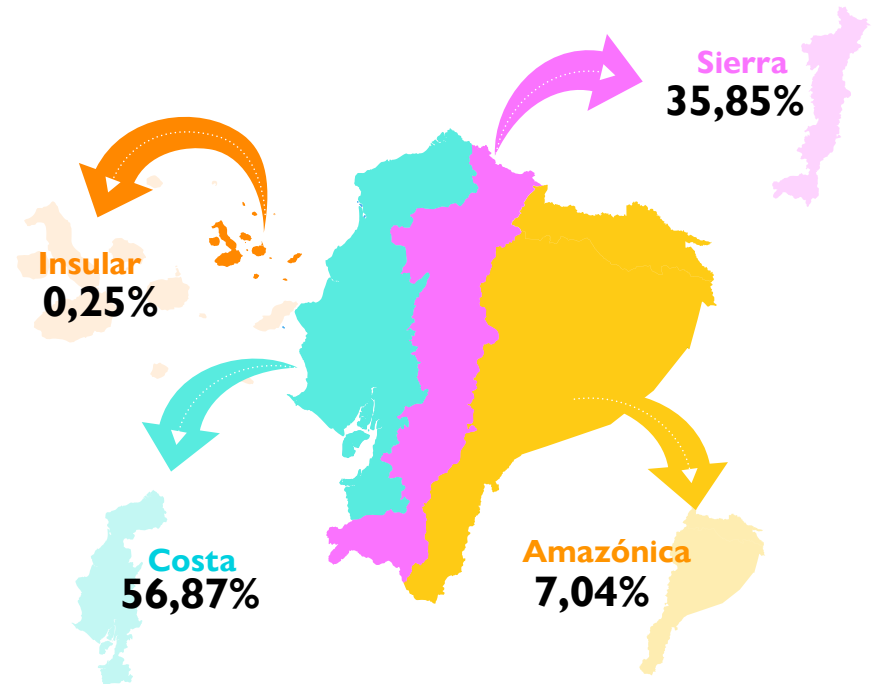
En la tabla Nro. 118 se presenta la energía facturada por región y grupo de consumo en el 2021.

■ **TABLA Nro. 118:** Energía facturada por región, 2021

Región	Residencial		Industrial		Comercial		Otros	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Costa	4.358,18	54,76	3.025,81	53,46	2.131,57	56,98	1.740,46	71,58
Sierra	3.295,44	41,40	1.757,13	31,04	1.448,89	38,73	593,20	24,40
Amazonía	284,30	3,57	876,60	15,49	141,40	3,78	90,16	3,71
Insular	21,20	0,27	0,93	0,02	18,91	0,51	7,63	0,31
Total general	7.959,12	100,00	5.660,47	100,00	3.740,77	100,00	2.431,44	100,00

En la figura Nro. 112 se aprecia el porcentaje de la energía facturada por cada una de las regiones del Ecuador, considerando el SPEE.

● **FIGURA Nro. 112:** Porcentaje de energía facturada por región, SPEE 2021



4.13.3 VALORES FACTURADOS A CONSUMIDORES REGULADOS DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

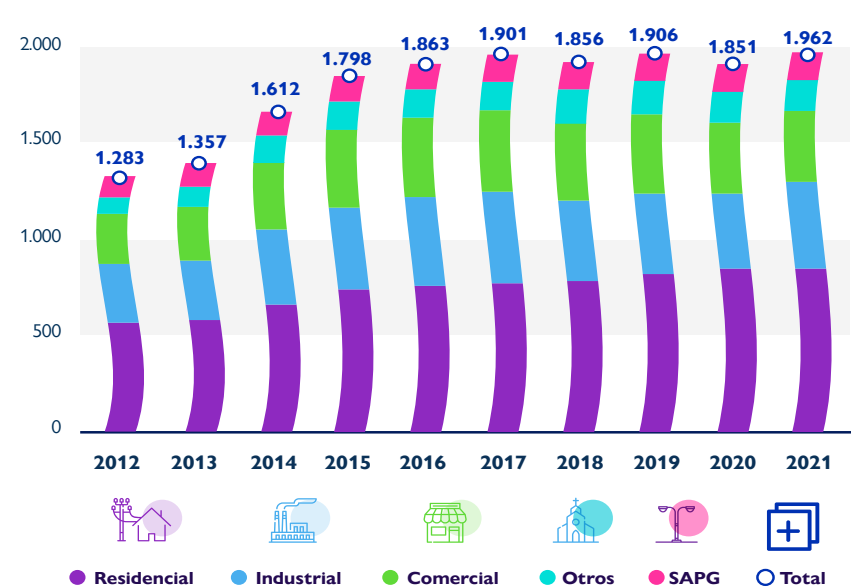
En la tabla Nro. 119 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares.

■ **TABLA Nro. 119:** Valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD)

Año	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
2012	540,47	298,00	251,60	90,09	103,15	1.283,32
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	443,95	388,78	169,35	141,03	1.962,34

En el 2021, las empresas distribuidoras facturaron a sus consumidores regulados un monto total de 1.962,34 MUSD. Esto es 679,03 MUSD más que en el 2012, lo que representó un incremento del 52,91 %.

● **FIGURA Nro. 113:** Valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD) ...



En la tabla Nro. 120 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD) por grupo de consumo correspondiente al 2021.

■ **TABLA Nro. 120: Valores facturados por distribuidora, 2021 (MUSD)**

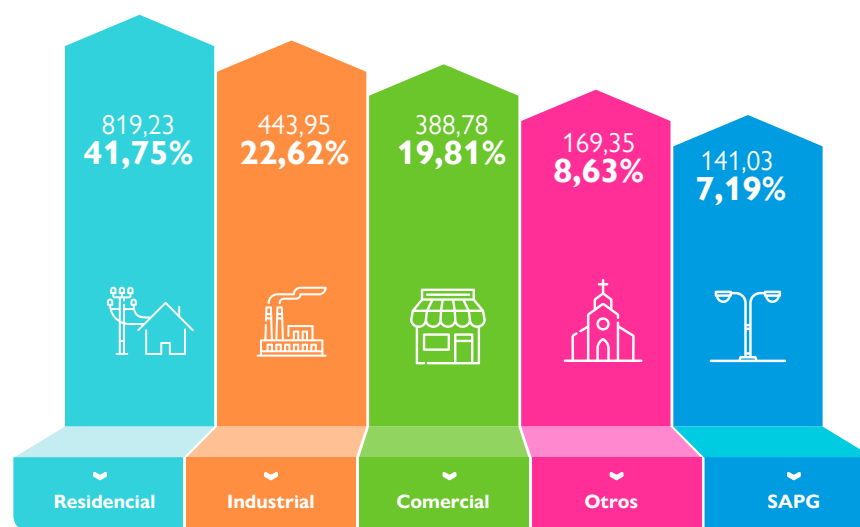
Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
CNEL-Guayaquil	168,70	90,95	105,02	31,51	15,72	411,90
CNEL-Guayas Los Ríos	84,32	43,67	34,36	22,50	17,85	202,70
CNEL-Manabí	59,74	18,52	24,60	16,17	8,88	127,92
CNEL-EI Oro	40,71	30,44	17,31	13,60	10,12	112,18
CNEL-Milagro	24,29	35,87	12,11	8,17	4,48	84,92
CNEL-Sto. Domingo	32,49	8,98	17,49	5,65	8,41	73,03
CNEL-Sta. Elena	20,95	12,14	12,10	13,24	7,20	65,64
CNEL-Sucumbíos	13,53	31,99	7,32	3,81	3,02	59,67
CNEL-Esmeraldas	18,14	7,03	6,58	5,30	3,81	40,85
CNEL-Los Ríos	21,43	3,63	7,86	3,96	3,04	39,93
CNEL-Bolívar	5,62	0,07	1,39	0,62	1,33	9,04
Total CNEL EP	489,94	283,30	246,14	124,52	83,87	1.227,76
E.E. Quito	164,25	51,70	79,54	23,21	19,55	338,25
E.E. Centro Sur	46,89	25,45	18,08	5,58	9,32	105,32
E.E. Sur	20,82	29,09	7,66	2,77	4,66	65,00
E.E. Ambato	30,10	11,46	12,03	4,72	6,53	64,84
E.E. Norte	28,31	11,20	10,76	3,33	7,95	61,55
E.E. Cotopaxi	14,89	19,36	5,03	2,41	4,06	45,74
E.E. Riobamba	17,88	11,02	6,23	1,82	3,66	40,60
E.E. Azogues	3,69	1,27	1,05	0,31	0,94	7,26
E.E. Galápagos	2,47	0,11	2,25	0,69	0,49	6,01
Total Empresas Eléctricas	329,29	160,65	142,64	44,84	57,16	734,58
Total general	819,23	443,95	388,78	169,35	141,03	1.962,34

Del monto total facturado (1.962,34 MUSD), la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil facturó 411,90 MUSD, la Quito facturó 338,25 MUSD, entre las dos representaron el 38,23 % del monto total.

La CNEL EP facturó un total de 1.227,76 MUSD, lo que representa el 62,57 % del total.

Asimismo, se visualiza que a nivel nacional, el grupo de consumo residencial es el de mayor facturación con 819,23 MUSD, que representó el 41,75 % del total.

● **FIGURA Nro. 114: Valores facturados, 2021 (MUSD)**



© E.E. Riobamba, Jenny León
Central Alao - Chimborazo

En la tabla Nro. 121 se presentan los montos correspondientes a la facturación a nivel de provincia para el periodo 2012-2021.

■ **TABLA Nro. 121: Valores facturados por provincia, periodo 2012-2021 (MUSD)**

Provincia	SPEE									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Guayas	426,79	445,30	552,18	622,23	653,77	639,46	610,96	634,57	618,04	652,74
Pichincha	268,19	280,24	320,79	352,71	358,57	369,50	361,20	349,86	320,39	330,39
Manabí	83,32	85,35	105,01	121,75	115,53	123,22	120,41	131,50	132,57	135,42
Azuay	60,12	63,17	74,03	82,26	88,64	94,84	88,47	89,47	82,91	89,20
El Oro	46,44	49,50	61,80	71,33	75,48	75,76	77,10	83,08	81,93	87,36
Los Ríos	39,25	39,72	50,43	56,05	59,29	61,17	62,36	65,24	62,86	66,53
Tungurahua	31,67	33,64	38,80	42,63	44,05	45,47	45,34	45,44	42,67	45,55
Sucumbíos	8,71	9,91	12,24	13,71	14,29	19,10	37,19	42,44	42,42	43,89
Santo Domingo de los Tsáchilas	23,05	24,73	29,27	37,18	39,54	41,13	41,07	42,20	41,49	43,84
Cotopaxi	27,44	28,50	35,41	38,43	40,18	44,84	42,76	40,52	38,11	41,84
Santa Elena	21,54	22,02	27,93	32,44	34,26	34,45	34,08	37,11	35,66	39,39
Esmeraldas	32,96	34,07	32,96	34,44	39,92	42,06	37,51	38,82	36,97	38,77
Chimborazo	21,45	23,74	27,82	30,89	32,74	35,12	32,29	31,06	29,19	37,64
Zamora Chinchipe	3,44	3,62	4,57	5,11	5,24	5,26	5,48	12,20	21,29	33,51
Imbabura	19,89	21,27	25,32	26,93	27,73	30,30	29,38	30,03	29,65	31,88
Loja	17,66	18,56	21,84	23,50	24,43	24,60	25,41	26,01	25,45	26,03
Cañar	12,73	13,19	15,76	17,21	18,90	20,47	17,86	19,06	17,65	19,40
Orellana	6,83	7,78	10,61	11,67	11,55	11,65	12,24	12,93	12,36	12,84
Carchi	6,41	6,85	7,68	8,43	8,53	8,57	8,70	8,92	8,35	9,10
Napo	4,47	4,79	5,75	6,36	6,90	7,40	7,75	8,05	7,77	8,33
Morona Santiago	5,14	5,43	6,04	6,67	6,91	7,56	7,36	7,58	7,53	8,25
Bolívar	5,11	5,27	6,11	6,78	7,06	7,13	7,29	7,40	7,54	7,75
Pastaza	3,80	4,11	4,77	5,17	5,43	5,56	5,72	5,90	5,89	6,16
Galápagos	3,10	3,19	4,04	4,68	4,71	4,96	5,15	5,65	5,13	5,52
Zonas en Estudio	0,55	0,56	0,74	0,93	1,21	0,52	0,73	-	-	-
SPEE	1.180,06	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
SAPG	103,15	122,20	129,93	138,19	138,19	141,21	132,09	131,37	137,47	141,03
Total	1.283,22	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

En la tabla Nro. 122 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD) por provincia.

■ **TABLA Nro. 122: Valores facturados por provincia, 2021 (MUSD).....**

Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Guayas	267,54	171,82	148,47	64,91	652,74
Pichincha	168,24	56,55	81,51	24,09	330,39
Manabí	68,86	21,00	27,82	17,73	135,42
Azuay	37,80	33,08	14,68	3,64	89,20
El Oro	37,69	20,50	16,31	12,86	87,36
Los Ríos	37,22	7,81	14,89	6,61	66,53
Tungurahua	22,96	10,79	8,63	3,16	45,55
Sucumbíos	7,44	30,49	3,82	2,13	43,89
Santo Domingo de los Tsáchilas	21,34	5,35	13,38	3,77	43,84
Cotopaxi	15,00	19,36	5,05	2,43	41,84
Santa Elena	16,25	6,11	8,63	8,39	39,39
Esmeraldas	19,06	7,45	6,88	5,38	38,77
Chimborazo	18,32	10,98	6,50	1,83	37,64
Zamora Chinchipe	3,43	27,95	1,52	0,61	33,51
Imbabura	19,23	4,29	6,30	2,06	31,88
Loja	16,92	1,13	5,88	2,10	26,03
Cañar	9,96	4,62	3,28	1,53	19,40
Orellana	6,15	1,50	3,51	1,68	12,84
Carchi	5,24	0,78	2,53	0,55	9,10
Napo	4,05	1,52	1,82	0,94	8,33
Morona Santiago	5,18	0,19	1,95	0,92	8,25
Bolívar	5,61	0,08	1,43	0,62	7,75
Pastaza	3,26	0,46	1,74	0,70	6,16
Galápagos	2,47	0,11	2,25	0,69	5,52
SPEE	819,23	443,95	388,78	169,35	1.821,32
SAPG					141,03
Total general					1.962,34

En 2021, Guayas y Pichincha representaron el 53,19 % del monto facturado a consumidores residenciales, el 51,44 % del monto facturado a consumidores industriales, el 59,15 % del monto facturado a consumidores comerciales y el 52,55 % del monto facturado al grupo de consumo otros.

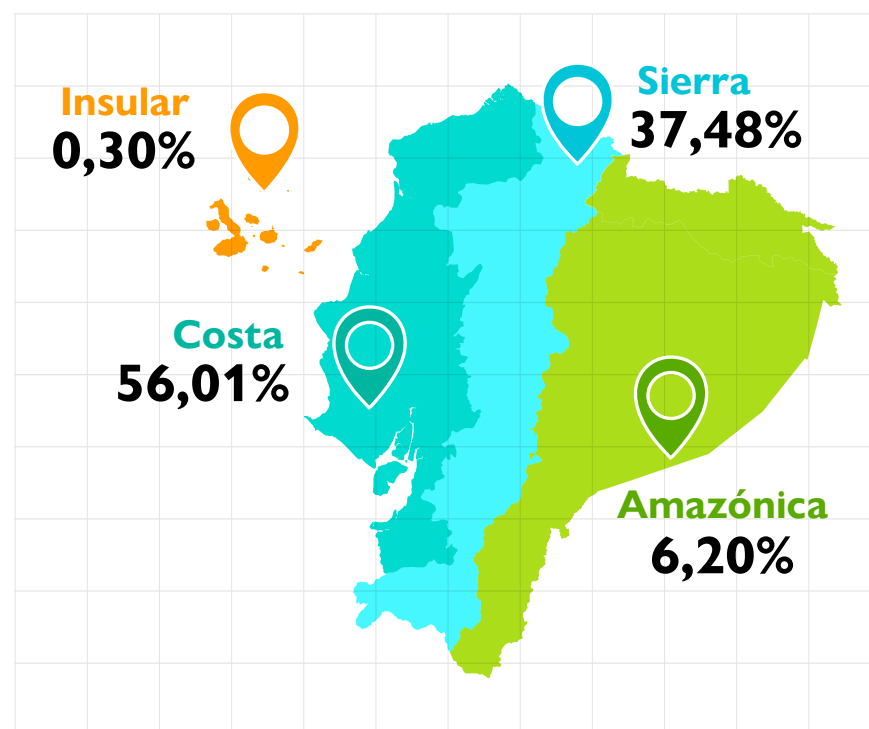
En la tabla Nro. 123 se presentan los valores facturados por región y grupo de consumo en el 2021.

■ **TABLA Nro. 123: Valores facturados por región, 2021.....**

Región	Residencial		Industrial		Comercial		Otros	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Costa	446,61	54,52	234,70	52,87	223,00	57,36	115,88	68,43
Sierra	340,63	41,58	147,02	33,12	149,18	38,37	45,79	27,04
Amazonía	29,52	3,60	62,12	13,99	14,36	3,69	6,98	4,12
Insular	2,47	0,30	0,11	0,03	2,25	0,58	0,69	0,41
Total general	819,23	100,00	443,95	100,00	388,78	100,00	169,35	100,00

En la figura Nro. 115 se aprecia el porcentaje del monto facturado que representa cada una de las regiones del Ecuador, considerando el SPEE.

● **FIGURA Nro. 115: Porcentaje de facturación por región, SPEE 2021**



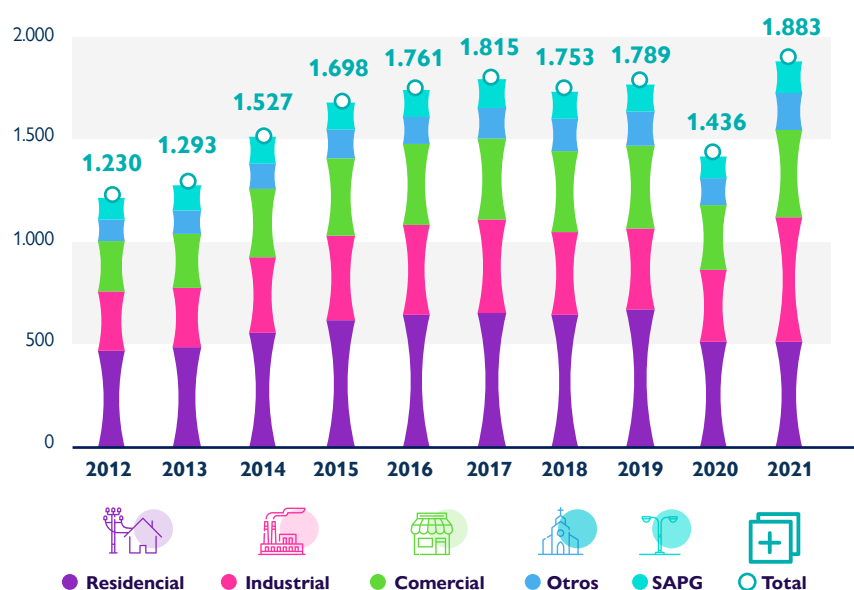
4.13.4 RECAUDACIÓN DE VALORES FACTURADOS POR LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS A CONSUMIDORES REGULADOS

La recaudación de valores facturados por las empresas distribuidoras a consumidores regulados, en el 2021, fue 1.882,71 MUSD. Con respecto al 2012, existió un incremento de 652,43 MUSD en la recaudación de valores facturados, equivalente al 53,03 %.

■ **TABLA Nro. 124:** Recaudación de valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD)

Año	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
2012	475,32	297,77	247,20	104,91	105,09	1.230,29
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	446,64	397,04	161,60	146,93	1.882,71

● **FIGURA Nro. 116:** Recaudación de valores facturados, periodo 2012-2021 (MUSD)



En la tabla Nro. 124 y figura Nro. 116 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 y Nro. ARCERNNR-027/2020.

En la tabla Nro. 125 se presenta la recaudación de valores facturados a consumidores regulados en millones de dólares (MUSD) correspondiente al 2021.

■ **TABLA Nro. 125:** Recaudación de valores facturados, 2021 (MUSD)

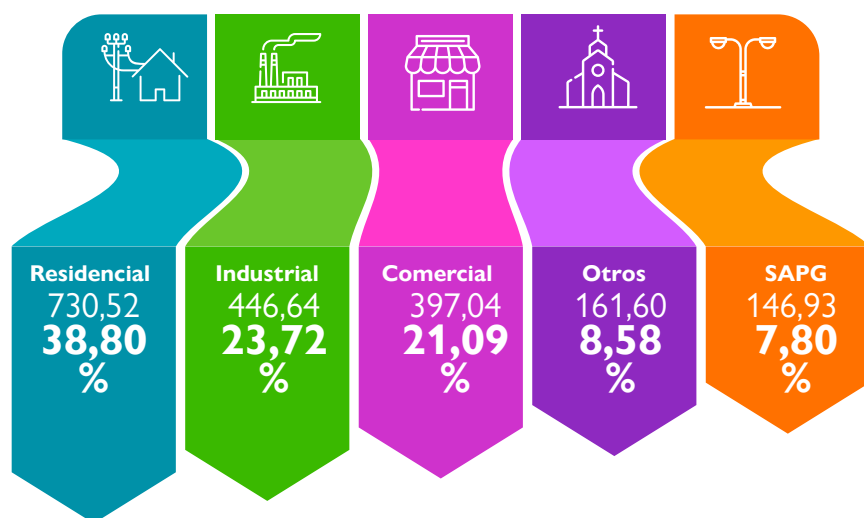
Empresa	SPEE				SAPG	Total
	Residencial	Industrial	Comercial	Otros		
CNEL-Guayaquil	150,34	89,14	106,12	32,57	18,33	396,50
CNEL-Guayas Los Ríos	81,61	44,76	35,83	18,91	17,89	198,99
CNEL-Manabí	62,25	19,27	26,35	12,51	9,36	129,74
CNEL-EI Oro	41,93	31,30	18,58	14,46	11,09	117,36
CNEL-Milagro	23,84	35,51	12,80	7,83	4,63	84,60
CNEL-Sto. Domingo	29,08	9,45	18,80	5,58	9,30	72,20
CNEL-Sucumbios	12,58	34,70	7,68	4,31	3,11	62,37
CNEL-Sta. Elena	17,32	12,17	11,71	12,03	6,63	59,87
CNEL-Los Ríos	19,71	4,14	8,18	3,85	2,97	38,84
CNEL-Esmeraldas	15,83	7,19	6,92	4,66	3,63	38,23
CNEL-Bolívar	4,34	0,08	1,43	0,65	1,35	7,85
Total CNEL EP	458,82	287,70	254,40	117,34	88,28	1.206,54
E.E. Quito	137,22	51,44	80,25	23,24	21,12	313,28
E.E. Centro Sur	36,64	24,92	18,06	5,34	9,84	94,79
E.E. Ambato	25,96	11,67	12,24	4,73	6,65	61,24
E.E. Sur	15,39	28,99	7,11	2,43	4,40	58,32
E.E. Norte	23,74	10,98	10,61	3,38	7,80	56,51
E.E. Cotopaxi	15,08	19,64	5,24	2,45	4,20	46,61
E.E. Riobamba	12,69	9,92	5,90	1,66	3,23	33,40
E.E. Azogues	2,65	1,26	0,98	0,31	0,91	6,11
E.E. Galápagos	2,32	0,12	2,25	0,72	0,50	5,91
Total Empresas Eléctricas	271,70	158,94	142,64	44,26	58,65	676,17
Total general	730,52	446,64	397,04	161,60	146,93	1.882,71

Los valores de recaudación presentados en la tabla Nro. 125 no contempla la recaudación por concepto de subsidios.

La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil recaudó 396,50 MUSD, correspondiente al 21,06 % del total recaudado a nivel nacional. Por parte de las empresas eléctricas, la Quito recaudó 313,28 MUSD, que representó el 16,64 % del total.

A nivel nacional, el grupo de mayor recaudación fue el residencial, con 730,52 MUSD, que representó el 38,80 % del monto total.

● **FIGURA Nro. 117: Recaudación de valores facturados, 2021 (MUSD)**



En la tabla Nro. 122 se presenta la recaudación de valores facturados en millones de dólares (MUSD) por provincia.

■ **TABLA Nro. 126: Valores recaudados por provincia, 2021 (MUSD)(1/2)**

Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Guayas	245,73	170,76	150,98	59,84	627,31
Pichincha	141,05	56,42	82,34	24,21	304,02
Manabí	70,30	21,76	29,86	13,94	135,85
El Oro	39,01	20,62	17,44	13,72	90,79
Azuay	29,79	33,31	14,57	3,47	81,14
Los Ríos	34,80	8,44	15,91	6,47	65,62
Sucumbíos	6,88	33,10	4,01	2,26	46,25
Santo Domingo de los Tsáchilas	19,36	5,72	14,34	3,78	43,20
Tungurahua	19,84	10,97	8,72	3,14	42,67
Cotopaxi	15,16	19,64	5,26	2,47	42,53

■ **TABLA Nro. 126: Valores recaudados por provincia, 2021 (MUSD)(2/2)**

Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Santa Elena	13,54	6,02	8,38	9,46	37,40
Esmeraldas	16,60	7,72	7,24	4,74	36,29
Zamora Chinchipe	2,53	27,92	1,35	0,57	32,37
Chimborazo	13,09	9,89	6,18	1,67	30,84
Imbabura	15,59	3,98	6,39	2,01	27,97
Loja	12,51	1,08	5,52	1,80	20,90
Cañar	7,64	4,57	3,34	1,53	17,07
Orellana	5,75	1,59	3,68	2,06	13,09
Carchi	4,54	0,79	2,24	0,58	8,14
Napo	3,37	1,49	1,88	0,96	7,70
Morona Santiago	3,97	0,19	1,91	0,86	6,94
Bolívar	4,34	0,08	1,48	0,65	6,55
Pastaza	2,80	0,48	1,77	0,71	5,76
Galápagos	2,32	0,12	2,25	0,72	5,41
SPEE	730,52	446,64	397,04	161,60	1.735,79
SAPG					146,93
Total general					1.882,71

En 2021, Guayas y Pichincha representaron el 52,95 % del monto recaudado a consumidores residenciales, el 50,86 % del monto recaudado a consumidores industriales, el 58,77 % del monto recaudado a consumidores comerciales y el 52,01 % del monto recaudado al grupo de consumo otros.

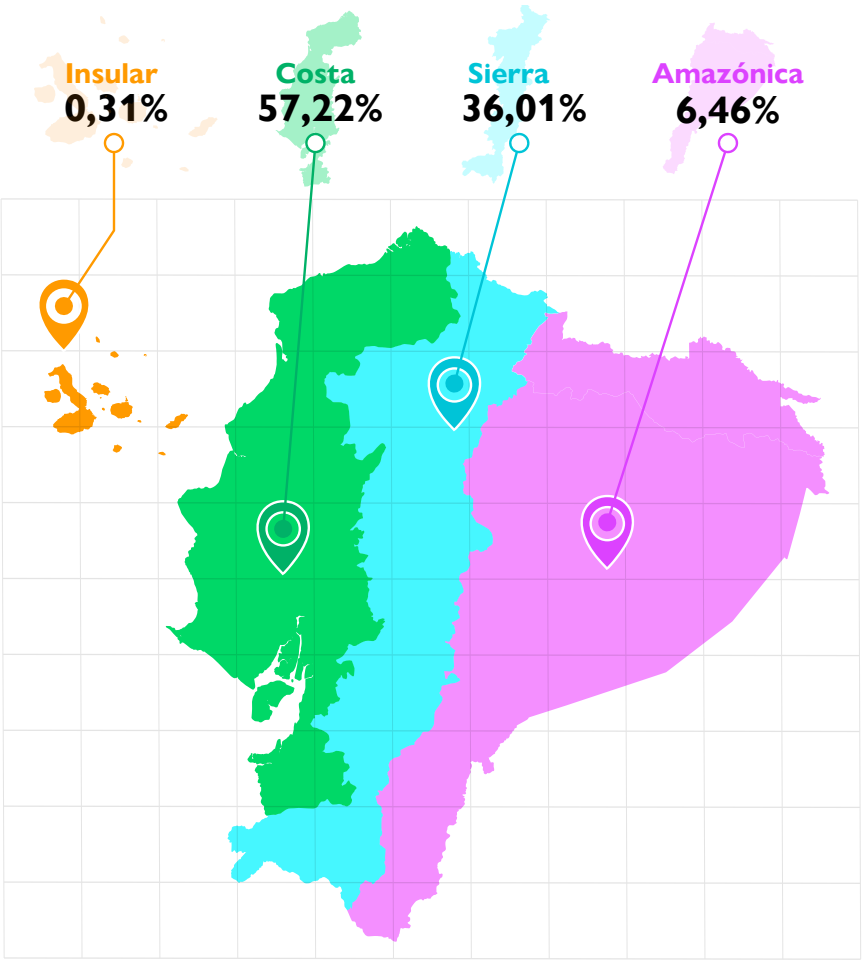
En la tabla Nro. 127 se presentan los valores recaudados por región y grupo de consumo en el 2021.

■ **TABLA Nro. 127: Valores recaudados por región, 2021**

Región	Residencial		Industrial		Comercial		Otros	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Costa	419,98	57,49	235,31	52,68	229,81	57,88	108,16	66,93
Sierra	282,91	38,73	146,44	32,79	150,36	37,87	45,31	28,04
Amazonía	25,31	3,46	64,77	14,50	14,61	3,68	7,41	4,59
Insular	2,32	0,32	0,12	0,03	2,25	0,57	0,72	0,44
Total general	730,52	100,00	446,64	100,00	397,04	100,00	161,60	100,00

En la figura Nro. 118 se aprecia el porcentaje del monto recaudado que representa cada una de las regiones del Ecuador, considerando el SPEE.

● FIGURA Nro. 118: Porcentaje de recaudación por región, SPEE 2021



4.13.5 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.

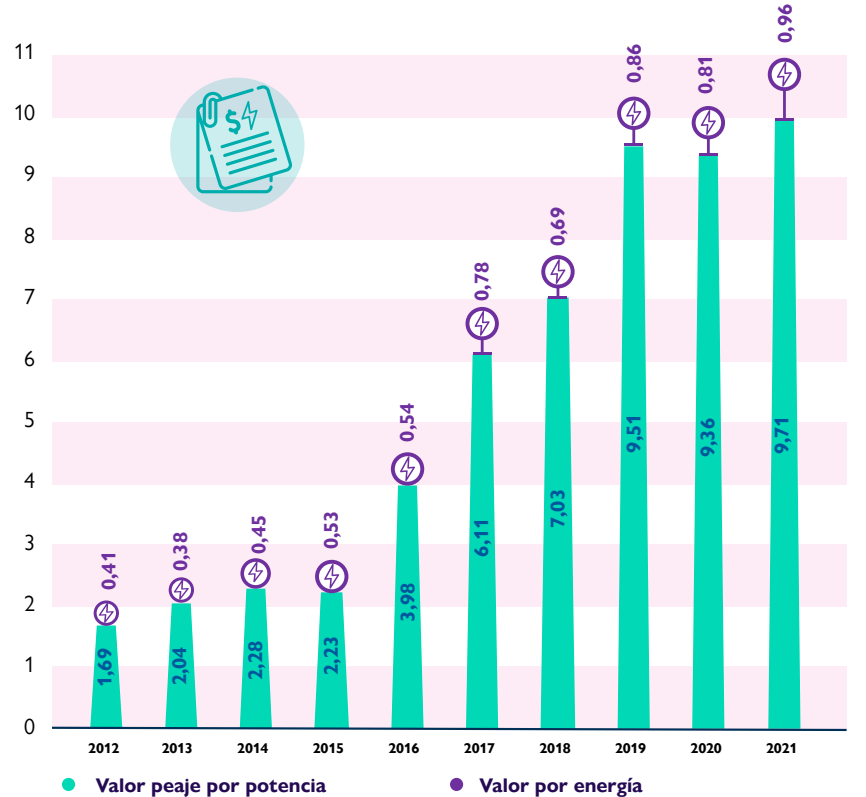
En 2021, las empresas distribuidoras entregaron a consumidores no regulados un total de 1.639,69 GWh, dicha cantidad representó un incremento de 502,13 GWh en la energía entregada a este tipo de consumidores con respecto al 2012 (326,55 GWh).

■ TABLA Nro. 128: Energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2012-2021

Año	Energía (MWh)	Potencia (MW)	Valor Peaje por Potencia (USD)	Valor Peaje por Energía (USD)	Valor Total Peaje y Otros (USD)
2012	326.548,42	751,39	1.692.826,32	408.977,19	2.102.294,20
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

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.

● FIGURA Nro. 119: Valor de peaje por energía y potencia facturada a consumidores no regulados, periodo 2012-2021 (MUSD)



En el 2021, de la cantidad total de energía que las empresas distribuidoras entregaron a consumidores no regulados (1.639,69 GWh), la Empresa Eléctrica Quito entregó 487,25 GWh, equivalente al 29,72 % del total.

■ **TABLA Nro. 129: Energía y potencia facturada por concepto de peaje a consumidores no regulados, 2021**

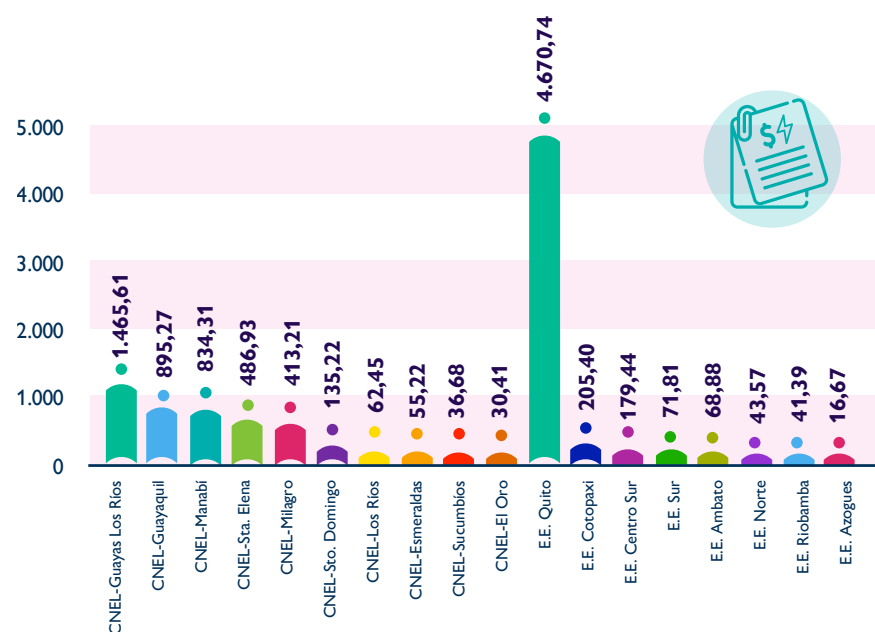
Empresa	Etapas Funcionales	Energía (MWh)	Demanda Máxima Anual (MW)	Valor Peaje por Potencia (USD)	Valor Peaje por Energía (USD)	Valor Total Peaje y Otros (USD)
CNEL-Guayaquil	Subtransmisión	357.133,36	64,76	476.757,93	35.713,34	513.058,06
	Distribución	42.285,67	9,53	418.512,90	59.199,94	478.228,95
CNEL-Guayas Los Ríos	Subtransmisión	328.028,96	57,92	1.139.050,01	164.202,08	1.303.252,09
	Distribución	14.963,41	4,55	326.555,17	22.945,21	349.500,38
CNEL-Manabí	Subtransmisión	64.897,29	11,95	174.922,34	19.469,16	194.459,66
	Distribución	37.069,76	7,36	659.387,24	122.330,23	789.190,08
CNEL-Sta. Elena	Subtransmisión	62.778,05	14,33	486.932,37	32.388,11	519.320,49
CNEL-Milagro	Subtransmisión	42.600,04	29,29	260.441,14	25.560,01	317.973,41
	Distribución	17.088,72	3,73	152.768,55	13.670,99	170.415,06
CNEL-Los Ríos	Subtransmisión	13.532,50	2,09	43.157,39	2.706,52	45.863,91
	Distribución	711,91	0,17	19.294,47	1.210,23	20.504,70
CNEL-Sto. Domingo	Distribución	13.621,13	3,07	135.215,54	9.668,70	144.951,92
CNEL-Esmeraldas	Distribución	2.297,17	0,66	55.219,74	1.707,40	56.977,90
CNEL-El Oro	Distribución	1.281,84	0,32	30.413,82	2.691,88	33.139,54
CNEL-Sucumbíos	Distribución	697,66	0,19	36.675,05	1.674,37	38.366,34
Total CNEL EP	Subtransmisión	868.970,20	180,34	2.581.261,18	280.039,22	2.893.927,62
	Distribución	130.017,27	29,58	1.834.042,48	235.098,94	2.081.274,86
E.E. Quito	Distribución	487.251,37	93,65	4.670.741,97	383.418,42	5.056.691,34
E.E. Cotopaxi	Distribución	75.713,62	13,72	205.396,75	32.348,87	237.745,61
E.E. Centro Sur	Distribución	53.176,92	8,90	179.438,89	12.808,03	192.382,29
E.E. Azogues	Subtransmisión	11.718,62	3,98	16.668,05	2.343,72	19.018,83
E.E. Norte	Distribución	8.260,35	3,08	43.574,05	8.932,96	52.507,01
E.E. Ambato	Distribución	2.667,43	0,67	68.879,70	1.333,71	70.213,41
E.E. Sur	Distribución	1.195,70	0,27	71.814,49	1.076,19	75.401,50
E.E. Riobamba	Distribución	716,53	0,19	41.394,63	429,92	41.824,55
Total Empresas Eléctricas	Subtransmisión	11.718,62	3,98	16.668,05	2.343,72	19.018,83
	Distribución	628.981,92	120,47	5.281.240,48	440.348,10	5.726.765,72
Total general		1.639.688,01	334,36	9.713.212,20	957.829,99	10.720.987,03

Los valores de potencia corresponden a la sumatoria de las demandas máximas mensuales (MW) registradas por los consumidores no regulados durante el 2021.

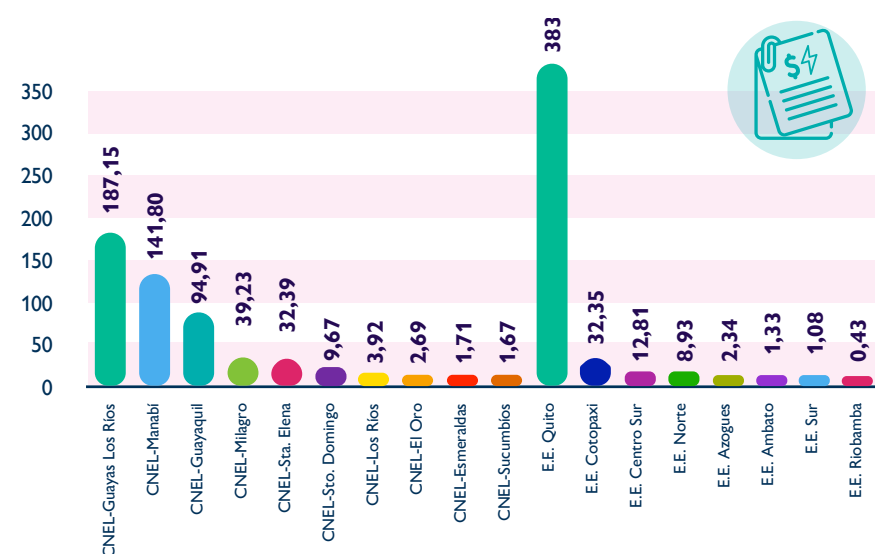
El valor total percibido por las empresas distribuidoras por concepto de peaje por potencia, energía y otros, en el 2021, fue 10,72 MUSD. De esta cantidad, la Quito facturó 5,06 MUSD, equivalente al 47,17 % del monto total.

En las figuras Nros. 120 y 121 se grafica los valores de peaje por potencia y energía, respectivamente, que las empresas distribuidoras facturaron a los consumidores no regulados.

● **FIGURA Nro. 120:** Valor de peaje por potencia facturada a consumidores no regulados, 2021 (Miles de USD)



● **FIGURA Nro. 121:** Valor de peaje por energía facturada a consumidores no regulados, 2021 (Miles de USD)



PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA COCCIÓN POR INDUCCIÓN Y CALENTAMIENTO DE AGUA CON ELECTRICIDAD (PEC)

4.14

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.

4.14.1 TARIFA RESIDENCIAL PARA EL PROGRAMA PEC⁽⁶⁾

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:

$$\text{Consumo Incremental} = \text{Consumo } n - \text{Consumo base}$$

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.

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.

Por otro lado, el valor subsidiado (USD) se lo determina con un valor referencial de 0,09 USD/kWh; no obstante, la Agencia realiza la consolidación de la información que se reporta al MERNNR para la gestión ante el Ministerio de Economía y Finanzas.

4.14.2 CONSUMIDORES, ENERGÍA FACTURADA Y SUBSIDIADA EN PROGRAMA PEC

En la tabla Nro. 130 se presenta la información de los consumidores del Programa PEC por empresa distribuidora.



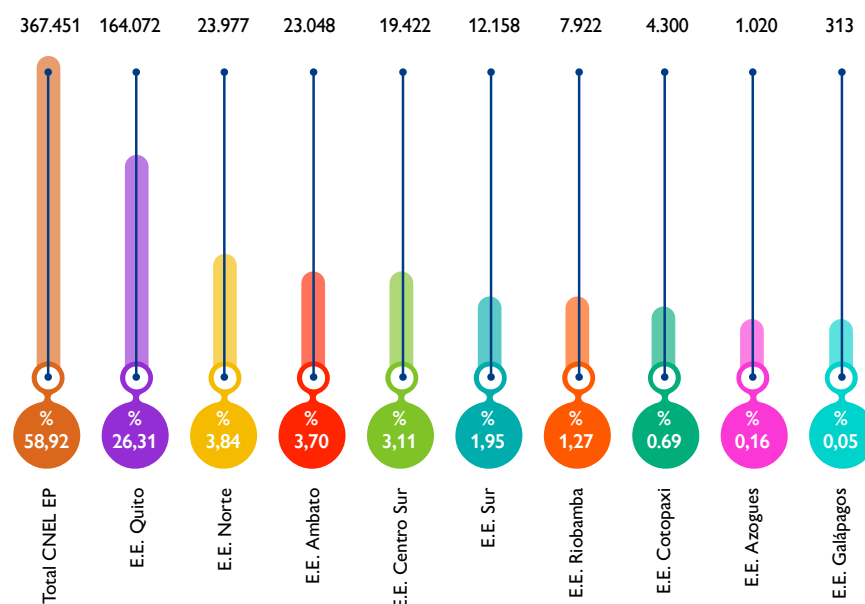
(6) Pliego Tarifario – SPEE – 2021, aprobado mediante Resolución Nro. ARCERNNR-003/2021 de 08 de marzo de 2021.

■ **TABLA Nro. 130:** Consumidores beneficiarios del programa PEC a diciembre de 2021

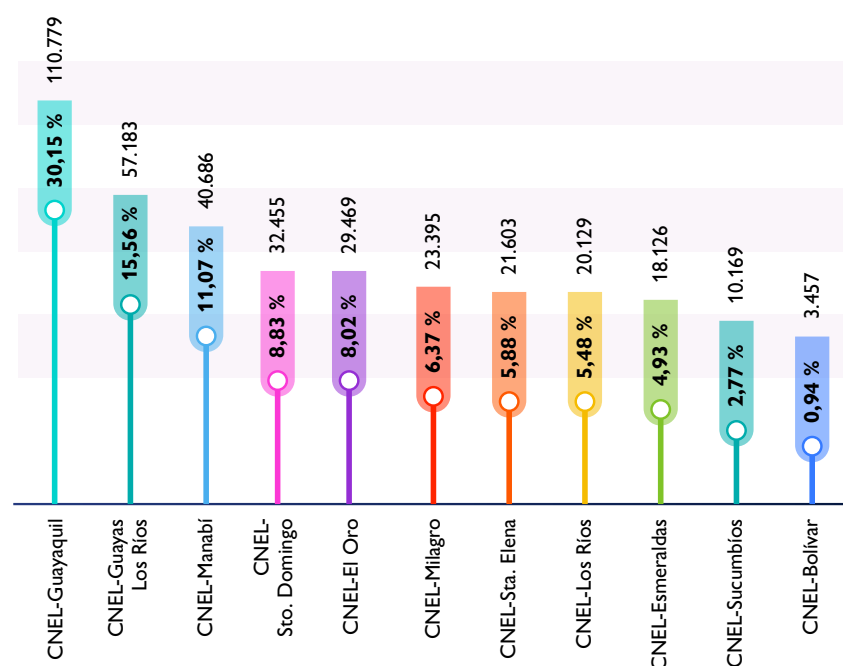
Empresa	Consumidores con cocción eléctrica	Consumidores con calentamiento de agua	Consumidores con cocción eléctrica y calentamiento de agua	Total Consumidores Programa PEC
CNEL-Guayaquil	109.827	102	850	110.779
CNEL-Guayas Los Ríos	56.879	37	267	57.183
CNEL-Manabí	40.094	121	471	40.686
CNEL-Sto. Domingo	29.985	980	1.490	32.455
CNEL-EI Oro	28.890	31	548	29.469
CNEL-Milagro	23.308	9	78	23.395
CNEL-Sta. Elena	21.523	15	65	21.603
CNEL-Los Ríos	20.117	-	12	20.129
CNEL-Esmeraldas	18.104	2	20	18.126
CNEL-Sucumbíos	10.042	7	120	10.169
CNEL-Bolívar	3.271	9	177	3.457
Total CNEL EP	362.040	1.313	4.098	367.451
E.E. Quito	71.508	15.586	76.978	164.072
E.E. Norte	21.256	523	2.198	23.977
E.E. Ambato	17.594	5.031	423	23.048
E.E. Centro Sur	15.493	1.430	2.499	19.422
E.E. Sur	10.576	341	1.241	12.158
E.E. Riobamba	4.235	44	3.643	7.922
E.E. Cotopaxi	3.528	71	701	4.300
E.E. Azogues	823	97	100	1.020
E.E. Galápagos	245	22	46	313
Total Empresas Eléctricas	145.258	23.145	87.829	256.232
Total general	507.298	24.458	91.927	623.683

A diciembre de 2021, se contó con un total de 623.683 consumidores beneficiarios del programa PEC. La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil registró 110.779 consumidores con programa PEC, correspondiente al 17,76 % del total nacional. Por parte de las empresas eléctricas, la Quito contó con 164.072 consumidores, equivalente al 26,31 % del total de consumidores PEC a nivel nacional.

● **FIGURA Nro. 122:** Consumidores PEC por empresa distribuidora a diciembre de 2021



● **FIGURA Nro. 123:** Consumidores PEC de la CNEL EP a diciembre de 2021



Es importante señalar también, que del total de consumidores beneficiarios del programa PEC, el 81,34 % fueron consumidores únicamente con cocina de inducción, el 3,92 % con ducha eléctrica y el 14,74 % con los dos equipamientos.

En la tabla Nro. 131 se presenta la información de los consumidores del Programa PEC en cuanto a energía facturada y subsidiada.

■ **TABLA Nro. 131:** Energía facturada y subsidiada en programa PEC en los sistemas de distribución

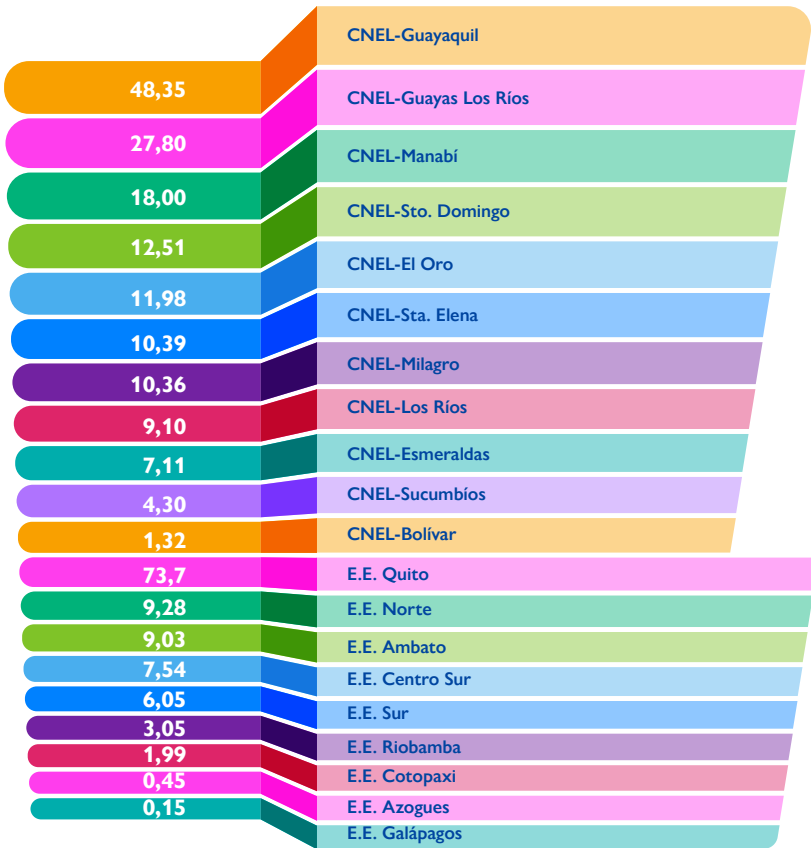
Empresa	Consumidores	Energía Facturada (GWh)	Valor Facturado (USD)	Energía Subsidiada (GWh)	Valor Subsidiado (USD) (1)
CNEL-Guayaquil	110.779	316,01	31.332.107,86	48,35	4.351.194,95
CNEL-Guayas Los Ríos	57.183	135,85	11.399.131,38	27,80	2.501.931,78
CNEL-Manabí	40.686	93,85	8.040.462,77	18,00	1.619.906,94
CNEL-EI Oro	29.469	59,20	4.991.166,48	11,98	1.078.060,05
CNEL-Sto. Domingo	32.455	58,02	4.860.861,15	12,51	1.125.719,19
CNEL-Milagro	23.395	47,62	3.972.862,07	10,36	932.655,33
CNEL-Sta. Elena	21.603	45,91	3.753.794,43	10,39	934.767,63
CNEL-Los Ríos	20.129	38,98	3.150.275,86	9,10	818.787,24
CNEL-Esmeraldas	18.126	36,07	3.081.799,61	7,11	640.335,42
CNEL-Sucumbíos	10.169	22,19	1.895.380,41	4,30	386.582,94
CNEL-Bolívar	3.457	5,19	422.667,35	1,32	118.446,39
Total CNEL EP	367.451	858,89	76.900.509,37	161,20	14.508.387,86
E.E. Quito	164.072	351,96	33.650.481,24	73,79	6.641.145,68
E.E. Norte	23.977	40,86	3.369.427,33	9,28	835.445,70
E.E. Ambato	23.048	38,80	3.214.375,58	9,03	812.663,46
E.E. Centro Sur	19.422	35,70	3.729.527,61	7,54	678.968,63
E.E. Sur	12.158	20,59	1.745.597,04	6,05	544.932,40
E.E. Riobamba	7.922	12,91	1.177.714,91	3,05	274.520,74
E.E. Cotopaxi	4.300	7,09	740.127,98	1,99	179.457,66
E.E. Azogues	1.020	1,79	172.644,49	0,45	40.336,28
E.E. Galápagos	313	0,92	89.327,78	0,15	13.231,26
Total Empresas Eléctricas	256.232	510,63	47.889.223,96	111,34	10.020.701,81
Total general	623.683	1.369,52	124.789.733,33	272,55	24.529.089,67

El total de energía subsidiada por programa PEC, en 2021, fue 272,55 GWh.

La CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil subsidió 48,35 GWh por programa PEC, equivalente al 17,74 % del total subsidiado.

Por parte de las empresas eléctricas, la Quito subsidió 73,79 GWh, que representó el 27,07 % del total subsidiado por programa PEC.

● **FIGURA Nro. 124:** Energía subsidiada por distribuidora (GWh).....



En la tabla Nro. 132 se presenta, a nivel de provincia, la cantidad de consumidores, energía facturada y subsidiada para el programa PEC durante el 2021.



© E.E. Sur
Subestación San Cayetano - Loja

■ **TABLA Nro. 132:** Energía facturada y subsidiada en programa PEC

Provincia	Consumidores	Energía Facturada (GWh)	Valor Facturado (USD)	Energía Subsidiada (GWh)	Valor Subsidiado (USD)
Guayas	181.548	477,07	44.818.601,64	81,88	7.368.921,77
Pichincha	168.231	359,14	34.214.753,31	75,42	6.787.882,04
Manabí	48.999	108,97	9.311.449,00	21,23	1.910.900,16
Los Ríos	37.985	77,88	6.391.997,04	17,46	1.571.101,20
El Oro	26.283	53,64	4.533.633,15	10,70	963.295,29
Santo Domingo de los Tsáchilas	21.450	38,42	3.214.277,84	8,28	745.565,58
Esmeraldas	19.153	37,86	3.230.842,71	7,49	673.912,53
Santa Elena	15.980	33,56	2.740.276,64	7,60	684.206,73
Azuay	16.086	29,31	3.025.243,06	6,17	555.730,26
Tungurahua	16.152	27,19	2.254.131,81	6,28	565.097,04
Imbabura	14.405	26,26	2.171.714,09	5,78	520.412,13
Loja	9.281	15,88	1.348.945,05	4,59	413.204,04
Chimborazo	8.224	13,49	1.223.372,03	3,19	286.737,70
Sucumbíos	5.940	12,44	1.061.476,01	2,44	219.295,71
Orellana	4.322	9,86	842.639,12	1,89	170.101,35
Napo	4.546	7,50	639.165,51	1,86	167.306,34
Carchi	5.493	7,33	604.374,71	1,83	164.426,85
Cotopaxi	4.390	7,19	749.162,98	2,02	181.667,04
Cañar	3.135	6,02	612.116,63	1,32	118.683,71
Bolívar	3.372	5,17	421.873,05	1,30	117.375,75
Pastaza	2.817	5,14	429.453,37	1,13	101.725,38
Morona Santiago	2.943	5,00	499.196,80	1,20	108.028,75
Zamora Chinchipe	2.635	4,30	361.710,00	1,34	120.281,06
Galápagos	313	0,92	89.327,78	0,15	13.231,26
Total general	623.683	1.369,52	124.789.733,33	272,55	24.529.089,67

Con respecto a los consumidores con programa PEC, Guayas registró 181.548 y Pichincha 168.231 consumidores, juntas abarcan el 56,08 % de consumidores PEC a nivel nacional.

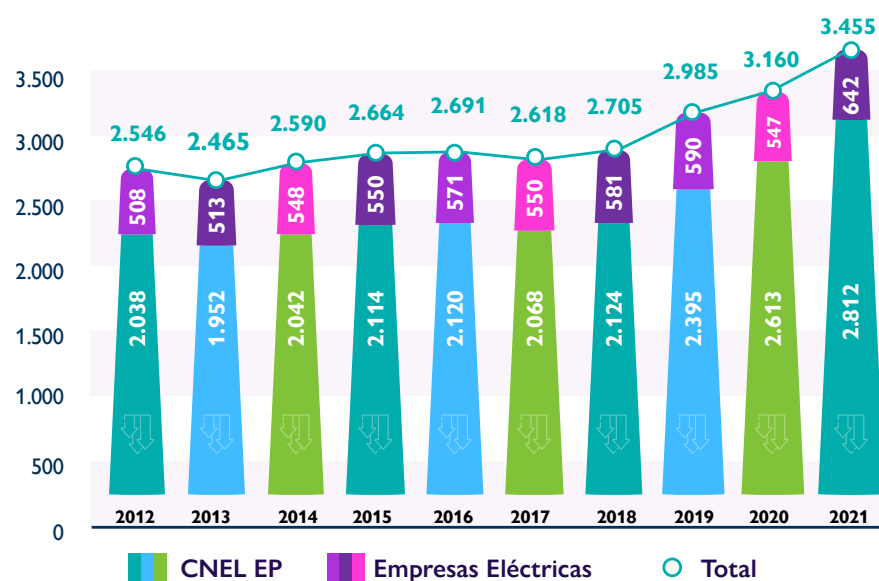
Por otro lado, Galápagos registró 313 consumidores, equivalente al 0,05 % del total de consumidores PEC a nivel nacional.

4.15 PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

En la tabla Nro. 133 se presenta la evolución anual de los valores de pérdidas de energía en el periodo 2012-2021.

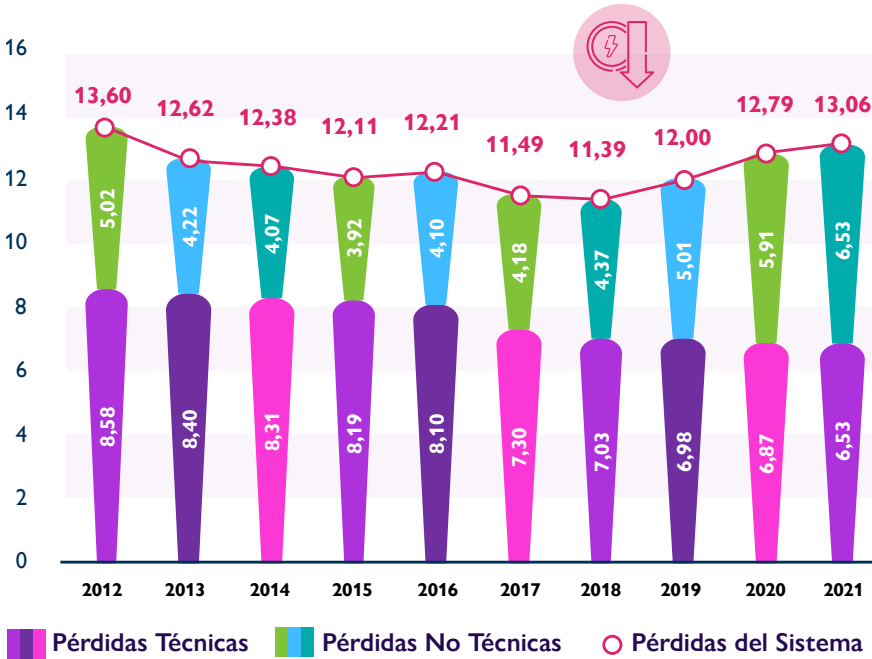
■ **TABLA Nro. 133:** Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2012-2021

Año	Disponible en el Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)
2012	18.720,95	2.546,06	1.606,80	939,26	13,60
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	26.450,77	3.454,62	1.726,47	1.728,14	13,06

● **FIGURA Nro. 125:** Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2012-2021 (GWh)

Las pérdidas de energía de los sistemas de distribución en el 2021, fueron 3.454,62 GWh. Con respecto al 2012, existió un incremento de 908,56 GWh.

● FIGURA Nro. 126: Pérdidas de energía eléctrica en distribución, periodo 2012-2021 (%)



Porcentualmente, en el 2021 las pérdidas fueron 13,06 %, lo que representó una disminución de 0,54 puntos porcentuales con relación al 2012 (13,60 %).

4.15.1 COMPARATIVO DE LOS VALORES DE PÉRDIDAS DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS PARA EL 2012 Y 2021

Los valores de pérdidas que registraron cada una de las empresas distribuidoras en el 2012 y 2021 se presentan en la tabla Nro. 134.

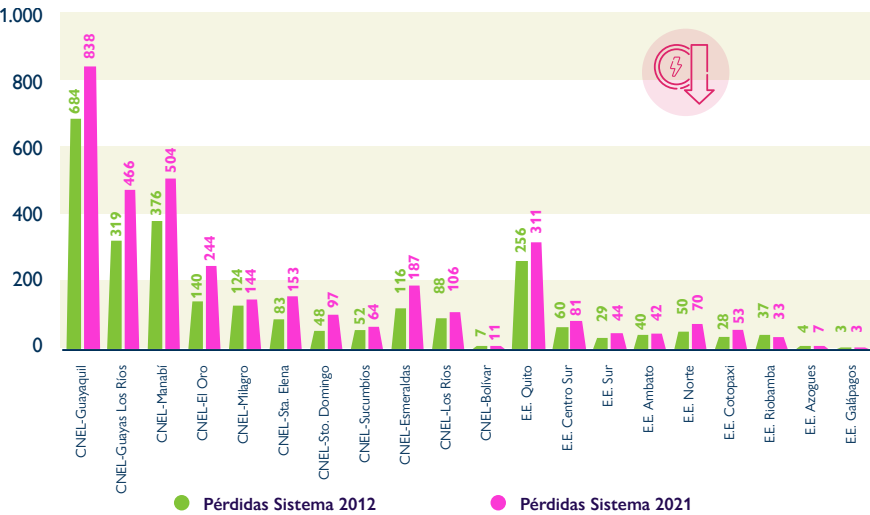


■ TABLA Nro. 134: Comparativo de pérdidas y energía eléctrica disponible 2012 vs. 2021

Empresa	2012			2021			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	5.000,26	683,55	13,67	5.807,42	837,90	14,43	0,76
CNEL-Guayas Los Ríos	1.590,19	318,76	20,05	2.940,33	465,63	15,84	(4,21)
CNEL-Manabí	1.455,11	375,81	25,83	2.023,40	503,89	24,90	(0,92)
CNEL-EI Oro	824,92	139,93	16,96	1.450,62	244,40	16,85	(0,11)
CNEL-Milagro	608,27	124,43	20,46	1.175,54	143,98	12,25	(8,21)
CNEL-Sta. Elena	484,14	83,37	17,22	914,64	152,72	16,70	(0,52)
CNEL-Sto. Domingo	465,88	47,97	10,30	842,85	96,66	11,47	1,17
CNEL-Sucumbios	241,61	52,09	21,56	813,87	63,57	7,81	(13,75)
CNEL-Esmeraldas	504,88	116,44	23,06	660,35	186,80	28,29	5,22
CNEL-Los Ríos	350,00	88,38	25,25	523,63	105,56	20,16	(5,09)
CNEL-Bolívar	70,86	7,29	10,28	100,49	11,15	11,09	0,81
Total CNEL EP	11.596,13	2.038,01	17,57	17.253,15	2.812,25	16,30	(1,27)
E.E. Quito	4.003,35	256,10	6,40	4.452,35	310,95	6,98	0,59
E.E. Centro Sur	886,98	60,40	6,81	1.231,38	80,55	6,54	(0,27)
E.E. Sur	287,36	29,46	10,25	857,39	43,54	5,08	(5,17)
E.E. Ambato	532,88	39,84	7,48	731,52	42,15	5,76	(1,71)
E.E. Norte	495,88	49,88	10,06	694,59	69,66	10,03	(0,03)
E.E. Cotopaxi	472,14	28,03	5,94	630,99	52,81	8,37	2,43
E.E. Riobamba	306,80	37,10	12,09	450,81	33,04	7,33	(4,76)
E.E. Azogues	100,29	4,31	4,30	94,25	7,11	7,55	3,25
E.E. Galápagos	39,13	2,93	7,49	54,35	2,56	4,70	(2,79)
Total Empresas Eléctricas	7.124,82	508,05	7,13	9.197,62	642,37	6,98	(0,15)
Total general	18.720,95	2.546,06	13,60	26.450,77	3.454,62	13,06	(0,54)

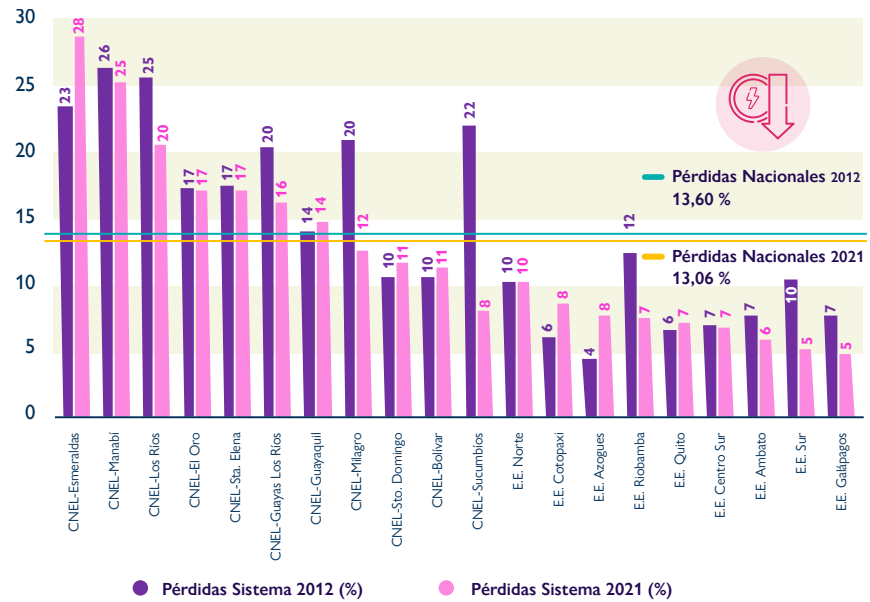
Para efectos del presente análisis comparativo, los valores de pérdidas presentados para la CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil en el 2012, corresponden a los registrados en ese año por la Empresa Eléctrica de Guayaquil.

● FIGURA Nro. 127: Comparativo de pérdidas (GWh) 2012 vs. 2021



De la tabla Nro. 134 y de la figura Nro. 127 se puede apreciar que la Empresa Eléctrica Riobamba presentó la disminución más significativa en cuanto a las pérdidas de energía, puesto que estas pasaron de 37,10 GWh en el 2012, a 33,04 GWh en el 2021, es decir, se redujeron 4,06 GWh en pérdidas.

● FIGURA Nro. 128: Comparativo de pérdidas (%) 2012 vs. 2021



Con respecto a las pérdidas porcentuales, de la tabla Nro. 134 y de la figura Nro. 128 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 2012 estas fueron 21,56 %, y en el 2021 7,81 %, evidenciando una disminución de 13,75 puntos porcentuales.

Por parte de las empresas eléctricas, la Sur presentó la disminución más significativa en pérdidas porcentuales, pasando de 10,25 % en el 2012, a 5,08 % en el 2021, con una reducción de 5,17 puntos porcentuales.

La tabla Nro. 135 detalla las pérdidas de energía de cada empresa distribuidora en el 2021.

■ TABLA Nro. 135: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021

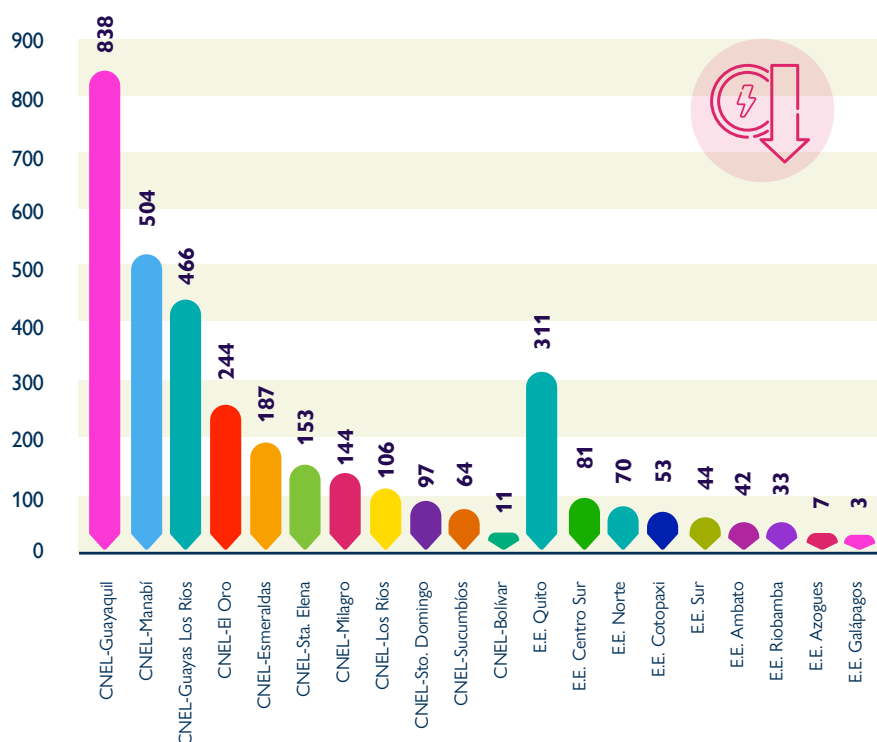
Empresa	Disponible en el Sistema (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)
CNEL-Guayaquil	5.807,42	837,90	423,15	414,75	14,43
CNEL-Guayas Los Ríos	2.940,33	465,63	208,30	257,33	15,84
CNEL-Manabí	2.023,40	503,89	174,87	329,01	24,90
CNEL-EI Oro	1.450,62	244,40	131,41	112,98	16,85
CNEL-Milagro	1.175,54	143,98	54,36	89,62	12,25
CNEL-Sta. Elena	914,64	152,72	57,81	94,91	16,70
CNEL-Sto. Domingo	842,85	96,66	67,61	29,05	11,47
CNEL-Sucumbíos	813,87	63,57	36,25	27,32	7,81
CNEL-Esmeraldas	660,35	186,80	51,86	134,94	28,29
CNEL-Los Ríos	523,63	105,56	31,70	73,86	20,16
CNEL-Bolívar	100,49	11,15	10,90	0,24	11,09
Total CNEL EP	17.253,15	2.812,25	1.248,23	1.564,02	16,30
E.E. Quito	4.452,35	310,95	213,48	97,47	6,98
E.E. Centro Sur	1.231,38	80,55	74,59	5,96	6,54
E.E. Sur	857,39	43,54	32,61	10,93	5,08
E.E. Ambato	731,52	42,15	41,31	0,84	5,76
E.E. Norte	694,59	69,66	42,48	27,18	10,03
E.E. Cotopaxi	630,99	52,81	43,58	9,22	8,37
E.E. Riobamba	450,81	33,04	23,37	9,67	7,33
E.E. Azogues	94,25	7,11	4,77	2,35	7,55
E.E. Galápagos	54,35	2,56	2,07	0,49	4,70
Total Empresas Eléctricas	9.197,62	642,37	478,25	164,12	6,98
Total general	26.450,77	3.454,62	1.726,47	1.728,14	13,06

La energía disponible en el sistema de distribución fue 26.450,77 GWh, de esta cantidad 3.454,62 GWh corresponden a pérdidas del sistema, esto representó el 13,06 % de pérdidas a nivel nacional.

En la CNEL EP, las Unidades de Negocio que mayores pérdidas registraron fueron Guayaquil (837,90 GWh), Manabí (503,89 GWh) y Guayas Los Ríos (465,63 GWh). La Unidad de Negocio que menores pérdidas registró fue Bolívar (11,15 GWh).

Por parte de las empresas eléctricas, la Quito fue la que mayores pérdidas en energía registró (310,95 GWh); mientras que la Galápagos fue la que menores pérdidas tuvo (2,56 GWh).

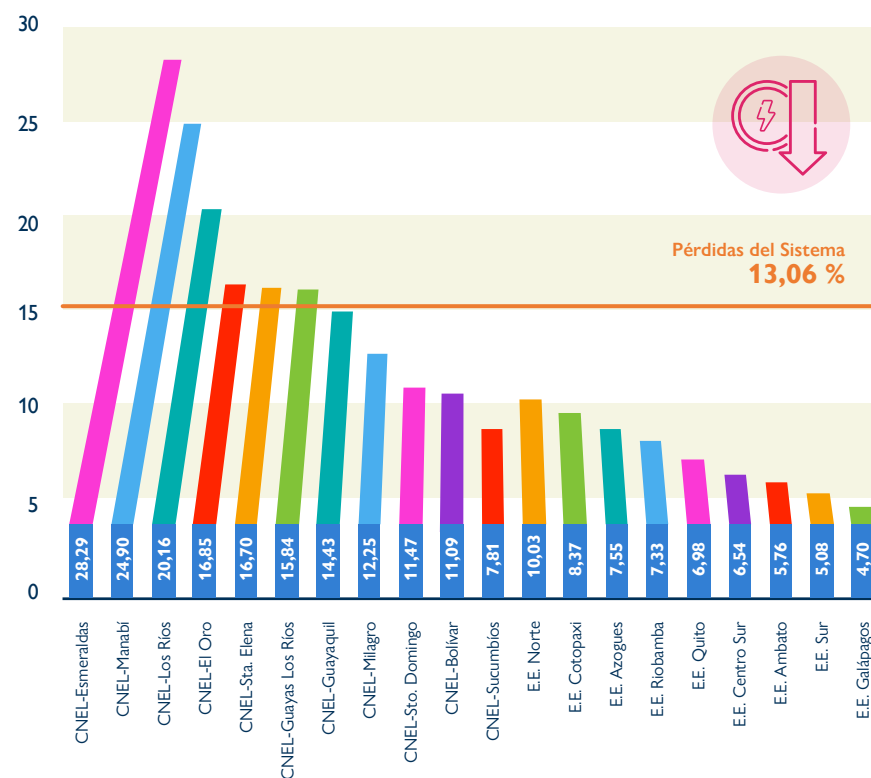
● **FIGURA Nro. 129: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución, 2021 (GWh)**

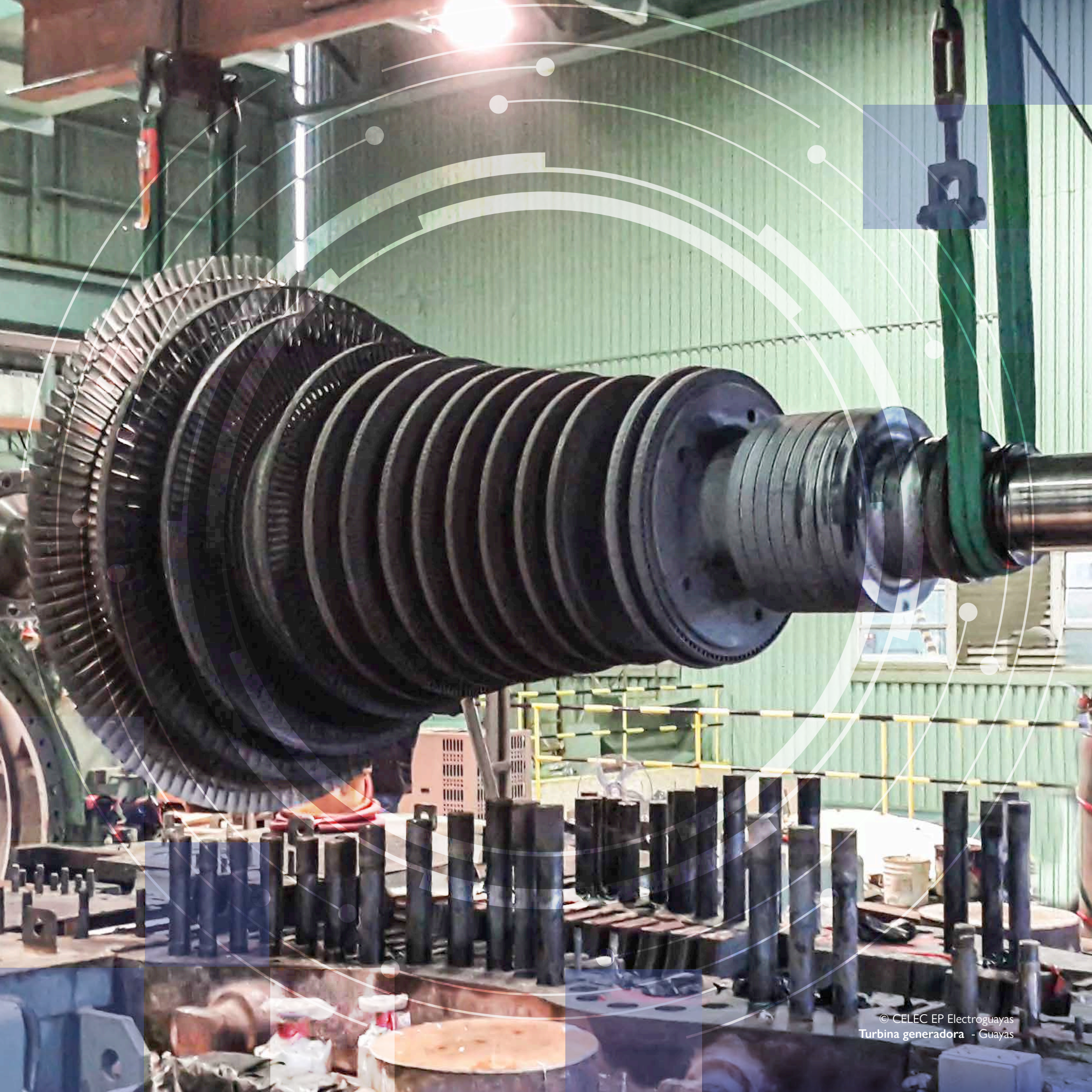


Considerando las pérdidas en porcentaje, en la CNEL EP las Unidades de Negocio que mayores pérdidas registraron fueron Esmeraldas (28,29 %), Manabí (24,90 %) y Los Ríos (20,16 %); mientras que la Unidad de Negocio Sucumbíos fue la que menor porcentaje de pérdidas registró (7,81 %).

Por parte de las empresas eléctricas, la Norte (10,03 %) y la Cotopaxi (8,37 %) son las que mayores pérdidas en porcentaje presentaron; en tanto que la Galápagos, fue la que tuvo el menor porcentaje de pérdidas (4,70 %).

● **FIGURA Nro. 130: Pérdidas porcentuales de energía, 2021 (%)**









05

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

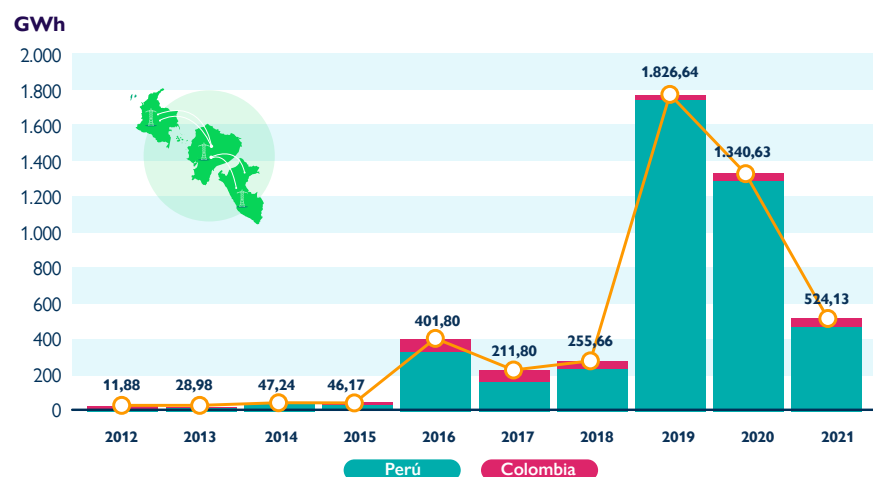
En la tabla Nro. 136 se presenta la energía exportada hacia Colombia y Perú, durante el periodo 2012-2021. En el 2012 se exportaron 11,88 GWh y en el 2021 524,13 GWh, el incremento fue 512,25 GWh.

■ **TABLA Nro. 136:** Energía exportada (GWh)

Exportación	2012	2013	2014	2015	2016
Colombia	6,51	28,50	46,86	45,33	378,52
Perú	5,37	0,48	0,38	0,85	23,28
Total general	11,88	28,98	47,24	46,17	401,80

Exportación	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	194,53	233,53	1.765,22	1.301,96	479,81
Perú	17,27	22,13	61,42	38,66	44,32
Total general	211,80	255,66	1.826,64	1.340,63	524,13

● **FIGURA Nro. 131:** Energía exportada periodo 2012-2021



En la tabla Nro. 137 se presentan los valores económicos por la energía exportada hacia Colombia y Perú durante el periodo 2012-2021. En el 2012 el monto alcanzó 2,54 MUSD y en el 2021 15,69 MUSD, el incremento fue 13,15 MUSD.

■ **TABLA Nro. 137:** Valor de la energía exportada (MUSD)

Interconexión	2012	2013	2014	2015	2016
Colombia	0,17	1,11	1,95	2,57	37,36
Perú	2,36	0,05	0,04	0,10	0,35
Total general	2,54	1,16	1,99	2,68	37,72

Interconexión	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	3,13	5,86	67,75	55,23	14,88
Perú	0,22	0,36	0,66	0,44	0,81
Total general	3,35	6,22	68,41	55,67	15,69

En la tabla Nro. 138 se presentan los precios medios de la energía exportada en el periodo 2012-2021, para el 2021 fue 2,99 USD ¢/kWh, Colombia con 3,10 USD ¢/kWh y Perú 1,83 USD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 138:** Precio medio de la energía exportada (USD ¢/kWh)

Interconexión	2012	2013	2014	2015	2016
Colombia	2,66	3,90	4,16	5,68	9,87
Perú	44,03	10,51	11,04	12,04	1,52
Ponderado	21,35	4,01	4,21	5,79	9,39

Interconexión	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	1,61	2,51	3,84	4,24	3,10
Perú	1,30	1,62	1,07	1,14	1,83
Ponderado	1,58	2,43	3,75	4,15	2,99

La exportación de energía durante el 2021 registró un total de 524,13 GWh, de los cuales 479,81 GWh, 91,54 % fueron transferidos a Colombia; y, 44,32 GWh, 8,46 % a Perú.

El valor total de la energía exportada fue 15,69 MUSD. De esto 14,88 MUSD, 94,82 % corresponden a lo exportado hacia Colombia y 0,81 MUSD, 5,18 % hacia Perú.

Los precios medios calculados son el resultado de transacciones de oportunidad, las cuales no tienen todos los componentes que se contemplan en el precio medio de venta a un consumidores regulado.

■ TABLA Nro. 139: Energía exportada

Interconexión	Mes	Energía Exportada (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	Ene	3.041,38	113.765,06	3,74
	Feb	7.522,76	374.161,66	4,97
	Mar	165.566,93	3.579.417,12	2,16
	Abr	173.840,87	2.821.614,68	1,62
	May	15.585,43	213.333,68	1,37
	Jun	1.198,55	48.295,81	4,03
	Jul	814,62	31.780,21	3,90
	Ago	638,94	17.932,83	2,81
	Sep	129,41	7.528,51	5,82
	Oct	4.337,24	124.309,40	2,87
	Nov	1.503,06	32.988,72	2,19
	Dic	105.630,53	7.510.011,79	7,11
Total Colombia		479.809,72	14.875.139,47	3,10
Perú	Ene	73,88	8.181,12	11,07
	Feb	72,29	8.154,81	11,28
	Mar	74,89	8.593,60	11,47
	Abr	4.102,64	41.757,19	1,02
	May	17.227,30	165.732,68	0,96
	Jun	7.824,18	106.424,05	1,36
	Jul	2.413,89	72.520,05	3,00
	Ago	8.204,13	265.687,94	3,24
	Sep	76,28	8.569,45	11,23
	Oct	76,81	8.618,81	11,22
	Nov	77,32	8.668,17	11,21
	Dic	4.097,39	109.343,38	2,67
Total Perú		44.320,99	812.251,25	1,83
Total General		524.130,71	15.687.390,72	2,99

Lo exportado a través del SNT representó 522,84 GWh, de los cuales 479,42 GWh, 91,69 % fueron exportados a Colombia; y, 43,42 GWh, 8,31 % a Perú.

El valor exportado a través de líneas de transmisión representó 15,55 MUSD; 14,84 MUSD, 95,43 % corresponden a lo exportado hacia Colombia; y, 0,71 MUSD, 4,57 % hacia Perú.

El precio medio de exportación de energía a través de líneas de transmisión se situó en 2,97 USD ¢/kWh; para Colombia se exportó a 3,10 USD ¢/kWh, y para Perú a 1,64 USD ¢/kWh.

■ TABLA Nro. 140: Energía exportada a través del SNT

Interconexión	Mes	Energía Exportada SNT (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	Ene	3.006,64	110.839,94	3,69
	Feb	7.489,18	371.372,09	4,96
	Mar	165.534,63	3.576.718,92	2,16
	Abr	173.808,20	2.818.890,79	1,62
	May	15.555,23	210.784,16	1,36
	Jun	1.168,98	45.786,16	3,92
	Jul	786,03	29.398,26	3,74
	Ago	606,21	15.237,56	2,51
	Sep	95,23	4.686,69	4,92
	Oct	4.303,40	121.410,07	2,82
	Nov	1.467,03	29.992,31	2,04
	Dic	105.597,67	7.507.217,54	7,11
Total Colombia		479.418,44	14.842.334,49	3,10
Perú	Ene	-	-	-
	Feb	-	-	-
	Mar	-	-	-
	Abr	4.030,13	33.461,92	0,83
	May	17.156,84	157.847,40	0,92
	Jun	7.751,81	98.346,36	1,27
	Jul	2.338,34	63.766,16	2,73
	Ago	8.128,23	257.001,70	3,16
	Sep	-	-	-
	Oct	-	-	-
	Nov	-	-	-
	Dic	4.018,78	100.482,58	2,50
Total Perú		43.424,13	710.906,12	1,64
Total general		522.842,57	15.553.240,61	2,97

La exportación a través de redes de distribución representó 1,29 GWh, de los cuales 0,39 GWh, 30,38 % fueron exportados por la Unidad de Negocio Sucumbíos de CNEL EP y la E.E. Norte a Colombia; y, 0,90 GWh, 69,62 % por la E.E. Sur a Perú.

El valor exportado a través de redes de distribución representó 0,13 MUSD, de los cuales 0,03 MUSD, 24,45 % fueron exportados por la Unidad de Negocio Sucumbíos de la CNEL EP y la E.E. Norte a Colombia; y, 0,10 MUSD, 75,55 % por la E.E. Sur a Perú.

El precio medio de lo exportado a través de redes de distribución se situó en 10,41 USD ¢/kWh; para Colombia se exportó a 8,38 USD ¢/kWh, y para Perú a 11,30 MUSD ¢/kWh.

■ **TABLA Nro. 141:** 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	3,10	277,58	8,95
		Feb	3,00	270,48	9,02
		Mar	2,90	263,38	9,08
		Abr	2,71	250,10	9,22
		May	2,00	199,62	9,97
		Jun	2,80	261,21	9,32
		Jul	3,60	318,15	8,83
		Ago	2,80	280,37	10,01
		Sep	3,50	315,77	9,01
		Oct	3,00	361,63	12,05
		Nov	3,50	339,72	9,70
		Dic	2,70	282,85	10,47
	CNEL- Sucumbíos	Ene	31,64	2.647,54	8,37
		Feb	30,58	2.519,09	8,24
		Mar	29,40	2.434,82	8,28
		Abr	29,95	2.473,79	8,26
		May	28,20	2.349,90	8,33
		Jun	26,77	2.248,44	8,40
		Jul	24,98	2.063,80	8,26
		Ago	29,93	2.414,90	8,07
		Sep	30,68	2.526,05	8,23
		Oct	30,85	2.537,70	8,23
		Nov	32,52	2.656,69	8,17
		Dic	30,16	2.511,40	8,33
Total Colombia			391,28	32.804,98	8,38

■ **TABLA Nro. 141:** 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	73,88	8.181,12	11,07
		Feb	72,29	8.154,81	11,28
		Mar	74,89	8.593,60	11,47
		Abr	72,51	8.295,27	11,44
		May	70,46	7.885,28	11,19
		Jun	72,37	8.077,69	11,16
		Jul	75,55	8.753,89	11,59
		Ago	75,90	8.686,24	11,44
		Sep	76,28	8.569,45	11,23
		Oct	76,81	8.618,81	11,22
		Nov	77,32	8.668,17	11,21
		Dic	78,61	8.860,80	11,27
Total Perú			896,87	101.345,13	11,30
Total general			1.288,15	134.150,11	10,41

5.2 IMPORTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

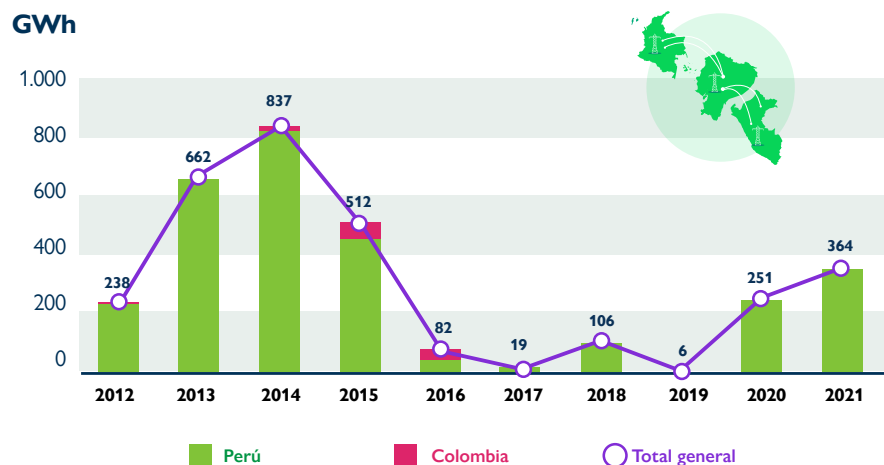
En la tabla Nro. 142 y figura Nro. 132 se presenta la energía importada desde Colombia y Perú durante el periodo 2012-2021. Se evidencia una reducción en la importación de energía debido al inicio de operación de varios proyectos de generación renovables. La energía importada en el 2012 fue 238,20 GWh y en el 2021 fue 363,80 GWh.

■ **TABLA Nro. 142:** Energía importada a través del SNT (GWh)

Importación	2012	2013	2014	2015	2016
Colombia	236,03	662,34	824,02	457,24	43,92
Perú	2,17	-	12,72	54,57	37,75
Total general	238,20	662,34	836,74	511,81	81,66

Importación	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	18,52	106,07	5,83	250,79	363,80
Perú	-	-	-	-	-
Total general	18,52	106,07	5,83	250,79	363,80

● FIGURA Nro. 132: Energía importada periodo 2012-2021



En la tabla Nro. 143 se presentan los valores económicos por la energía importada desde Colombia y Perú durante el periodo 2012-2021, que para el 2012 fue 25,21 MUSD y para el 2021, 9,28 MUSD, la disminución fue 75,16 MUSD lo que representó una reducción de 15,93 GWh 63,19 %.

■ TABLA Nro. 143: Valor de la energía importada (MUSD).....

Interconexión	2012	2013	2014	2015	2016
Colombia	23,99	78,06	96,16	47,98	6,07
Perú	1,22	-	0,55	3,13	2,20
Total general	25,21	78,06	96,71	51,11	8,27

Interconexión	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	0,88	4,63	0,28	12,67	9,28
Perú	-	-	-	-	-
Total general	0,88	4,63	0,28	12,67	9,28

En la tabla Nro. 144 se presentan los precios medios de la energía importada, para el 2021 fue 2,55 USD ¢/kWh.



■ TABLA Nro. 144: Precio medio de la energía importada (USD ¢/kWh)

Interconexión	2012	2013	2014	2015	2016
Colombia	10,16	11,79	11,67	10,49	13,82
Perú	56,12	-	4,32	5,74	5,84
Ponderado	10,58	11,79	11,56	9,99	10,13

Interconexión	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	4,75	4,37	4,80	5,05	2,55
Perú	-	-	-	-	-
Ponderado	4,75	4,37	4,80	5,05	2,55

En el 2021 las importaciones de energía se efectuaron con Colombia, se registraron un total de 363,80 GWh, el valor total de la energía importada fue 9,28 MUSD, el precio medio ponderado de la energía importada fue 2,55 USD ¢/kWh.

Con respecto a la energía total generada a nivel nacional (32.206,88 GWh) la importación representó 1,13 %.

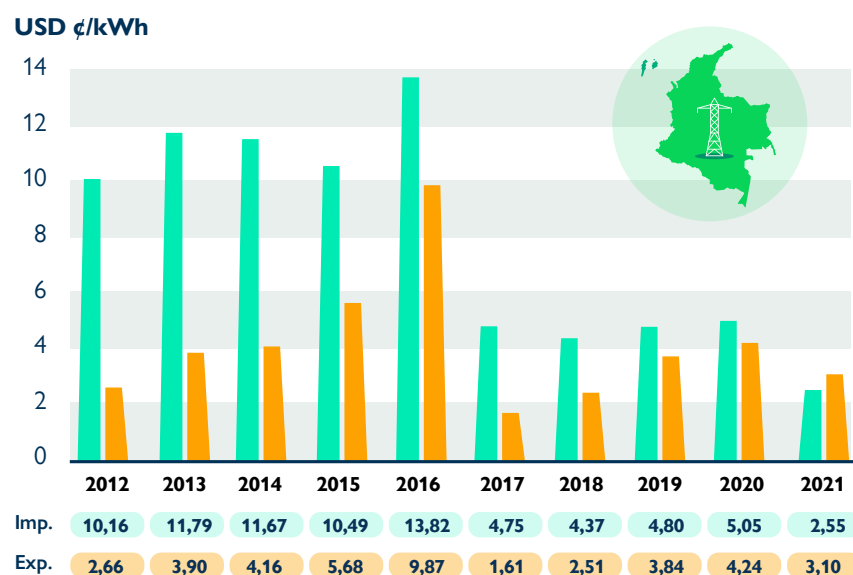
■ TABLA Nro. 145: Energía importada SNT.....

Empresa	Mes	Energía Importada (MWh)	Valores (USD)	Precio Medio (USD ¢/kWh)
Colombia	Ene	227,48	10.417,56	4,58
	Feb	747,22	49.117,37	6,57
	Mar	109,29	3.910,32	3,58
	Abr	42,22	1.707,53	4,04
	May	1.109,85	33.318,71	3,00
	Jun	149,30	2.291,29	1,53
	Jul	3.786,90	76.391,33	2,02
	Ago	25.878,03	375.109,93	1,45
	Sep	180.516,35	4.118.026,69	2,28
	Oct	140.941,34	4.388.115,56	3,11
	Nov	9.906,78	199.733,48	2,02
	Dic	386,89	21.608,37	5,59
Total Colombia		363.801,65	9.279.748,14	2,55

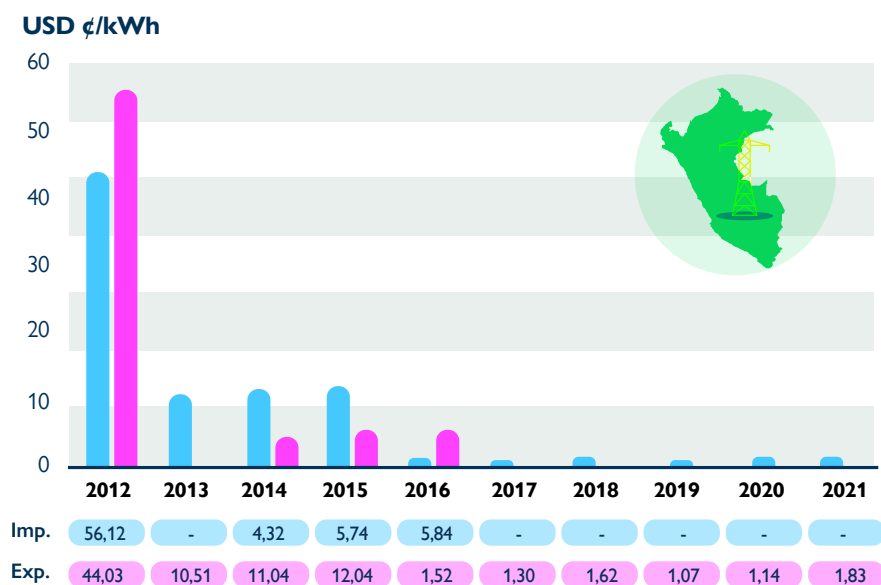
5.3 COMPARATIVO DEL PRECIO MEDIO DE TRANSACCIONES INTERNACIONALES EN EL SNT

En las figuras Nros. 133 y 134 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 2021 el precio de exportación es superior al de importación.

● **FIGURA Nro. 133:** Comparativo del precio medio de transacciones con Colombia USD ¢/kWh



● **FIGURA Nro. 134:** Comparativo del precio medio de transacciones con Perú USD ¢/kWh

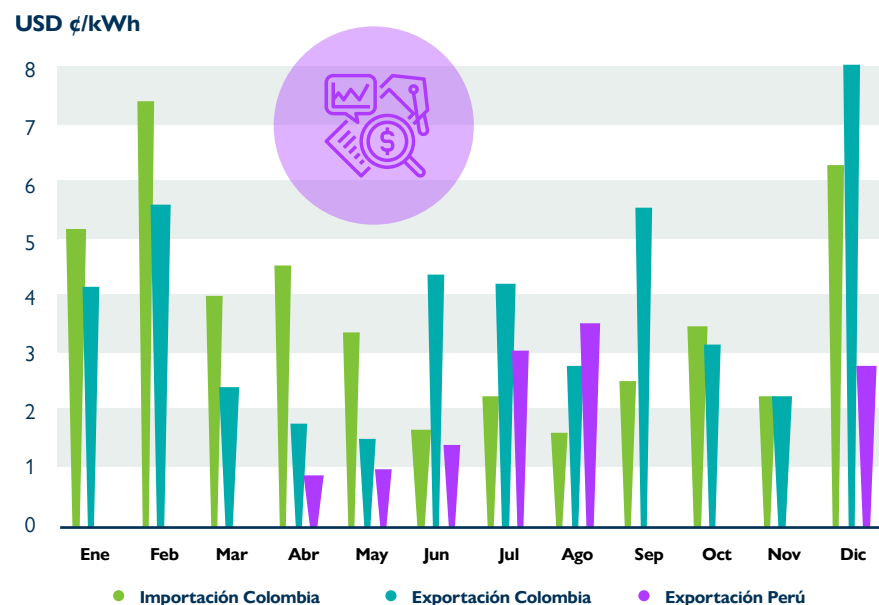


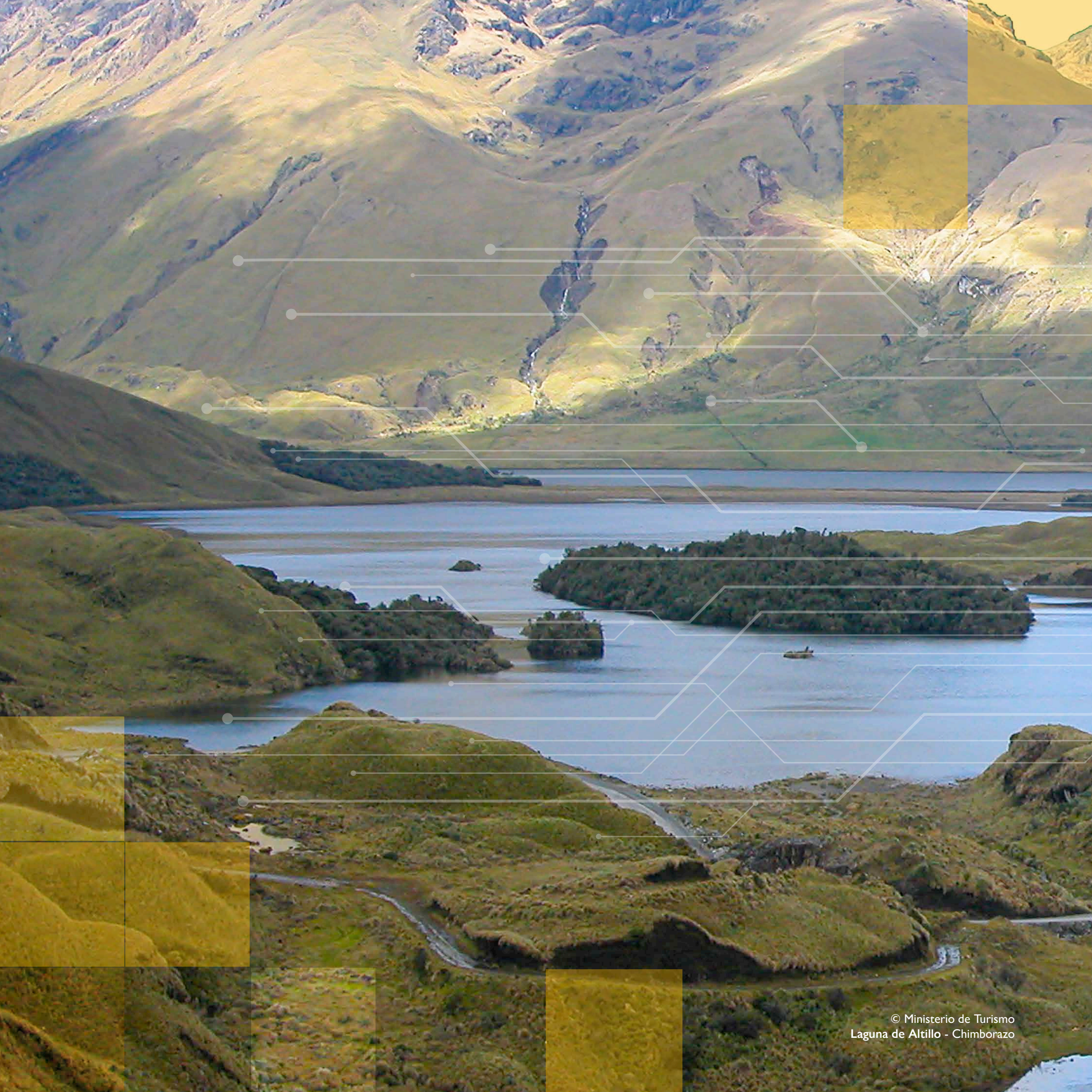
En la tabla Nro. 146 y figura Nro. 135, se presentan los precios medios de importación y exportación de energía eléctrica desagregados por mes; apreciándose que para el 2021 no hubo importación desde Perú.

■ **TABLA Nro. 146:** Comparativo precio medio SNT (USD ¢/kWh)

Mes	Importación		Exportación	
	Colombia	Perú	Colombia	Perú
Ene	4,58	-	3,69	-
Feb	6,57	-	4,96	-
Mar	3,58	-	2,16	-
Abr	4,04	-	1,62	0,83
May	3,00	-	1,36	0,92
Jun	1,53	-	3,92	1,27
Jul	2,02	-	3,74	2,73
Ago	1,45	-	2,51	3,16
Sep	2,28	-	4,92	-
Oct	3,11	-	2,82	-
Nov	2,02	-	2,04	-
Dic	5,59	-	7,11	2,50
Ponderado	2,55	-	3,10	1,64

● **FIGURA Nro. 135:** Comparativo precio medio SNT USD ¢/kWh







06

**NORMATIVA E
INSTITUCIONALIDAD
DEL SECTOR
ELÉCTRICO ECUATORIANO**



6 NORMATIVA E INSTITUCIONALIDAD

6.1 MAPA NORMATIVO

6.1.1 INTRODUCCIÓN

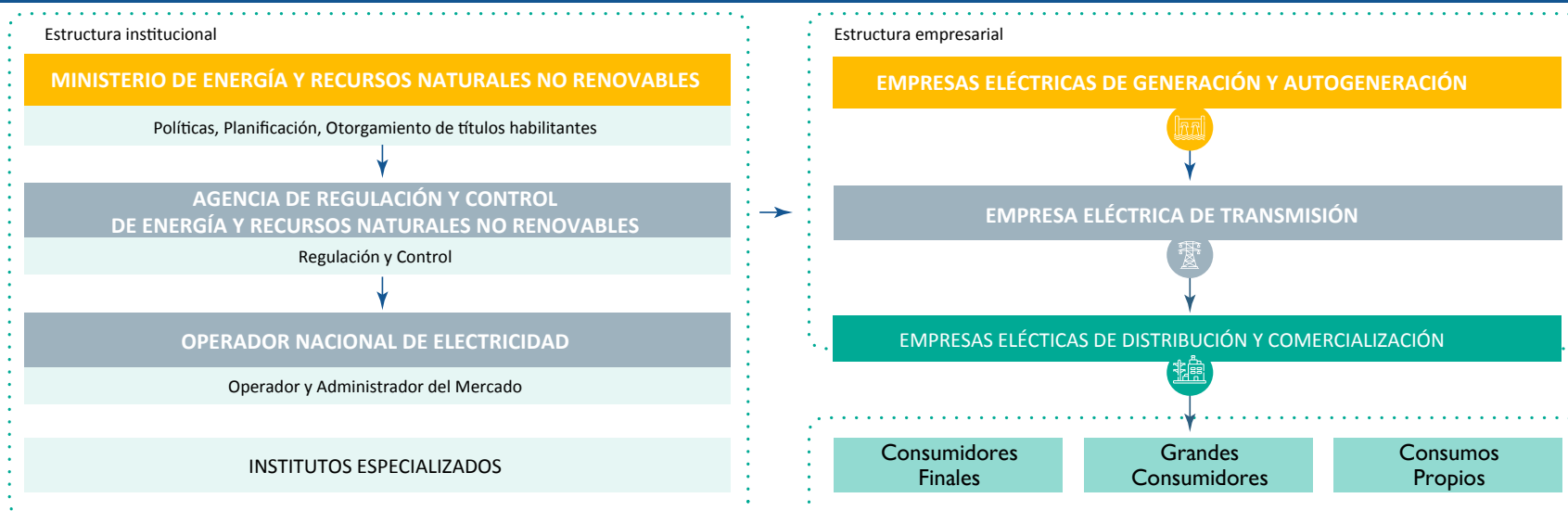
El presente mapa normativo nace con el propósito de conceptualizar de una forma global y simplificada la institucionalidad, el marco legal y el regulatorio del sector eléctrico ecuatoriano, con el objetivo de

mostrar a los participantes del sector eléctrico, instituciones, empresas privadas, inversionistas, gremios, academia y a la ciudadanía en general, el funcionamiento del sector eléctrico y la normativa vigente.

■ **TABLA Nro. 136: Mapa normativo e institucionalidad del sector eléctrico ecuatoriano**

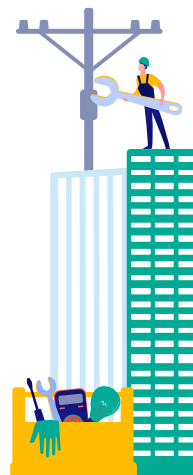
CONSTITUCIÓN, LEYES Y REGLAMENTO		
CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008		
Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.		
LEY ORGÁNICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (LOSPEE)	LEY ORGÁNICA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR	LEY ORGÁNICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
La presente Ley regula la participación de los sectores público y privado, en actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica, así como también la promoción y ejecución de planes y proyectos con fuentes de energías renovables, y el establecimiento de mecanismos de eficiencia energética. Actualizada 2021	El objeto de esta Ley es normar las relaciones entre proveedores y consumidores, promoviendo el conocimiento y protegiendo los derechos de los consumidores y procurando la equidad y la seguridad jurídica en dichas relaciones entre las partes.	La presente Ley tiene por objeto establecer el marco legal y régimen de funcionamiento del Sistema Nacional de Eficiencia Energética – SNEE, y promover el uso eficiente, racional y sostenible de la energía en todas sus formas.
REGLAMENTO GENERAL DE LA LOSPEE	 <p>Decretos Ejecutivos: 238, 239.</p>	REGLAMENTO GENERAL A LA LOEE
Objetivo.- Establecer las disposiciones necesarias para la aplicación de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica - LOSPEE, cumpliendo los principios constitucionales de accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, y participación; garantizando la transparencia en todas sus etapas y procesos. Actualizada 2021		El objeto del reglamento es desarrollar y estructurar la normativa necesaria para aplicar en la Ley Orgánica de Eficiencia Energética - LOEE.

ESTRUCTURA



MARCO REGULATORIO

TEMAS SECTORIALES	GENERACIÓN	TRANSMISIÓN	DISTRIBUCIÓN	COMERCIALIZACIÓN	ALUMBRADO PÚBLICO GENERAL	ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DEL SNI	TRANSACCIONES INTERNACIONALES DE ELECTRICIDAD
<p>Regulación ARCERNNR 007/20 "Procedimiento administrativo para el juzgamiento de infracciones en el sector eléctrico"</p> <p>Establecer el procedimiento administrativo para el juzgamiento de infracciones establecidas en la LOSPEE y los Títulos Habilitantes, por parte de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables a los participantes del sector eléctrico, al Operador Nacional de Electricidad (CENACE) y a los terceros.</p> <p>Regulación ARCERNNR 004/21 "Procedimiento para la elaboración y difusión de proyectos de regulación del sector eléctrico"</p> <p>Establecer de forma integral criterios y normas para gestionar el proceso de operación del Sistema Único de Información Estadística del Sector Eléctrico SISDAT 2.0.</p> <p>Regulación ARCERNNR 004/21 "Procedimiento para la elaboración y difusión de proyectos de regulación del sector eléctrico"</p> <p>Establece los lineamientos para la elaboración de un proyecto de regulación y el procedimiento para la difusión interna y externa del mismo, previo a su expedición.</p> <p>Regulación ARCONEL 003/17 "Fijación de los aportes anuales de las empresas participantes del sector eléctrico para el funcionamiento del Operador Nacional de Electricidad - CENACE"</p> <p>Determinar los aspectos a considerarse para el cálculo de los aportes de las empresas participantes del sector eléctrico sujetas de aportaciones en el funcionamiento del CENACE.</p> <p>Regulación ARCERNNR 001/2020 "Proyectos de Desarrollo Territorial"</p> <p>Normar las condiciones para la determinación, asignación, ejecución y control de los recursos económicos de las empresas eléctricas de generación y autogeneración, destinados a proyectos de Desarrollo Territorial en el área de influencia de las centrales de generación.</p>	<p>Regulación ARCONEL 001/19 "Modelo de contrato regulado a ser suscrito con Generadores que obtienen su Título Habilitante a través de Procesos Públicos de Selección"</p> <p>Establecer el modelo de Contrato Regulado, que permita a los generadores privados y de economía popular y solidaria, que han obtenido un Título Habilitante como resultado de un Proceso Público de Selección (PPS), vender a la demanda regulada los productos técnicos que han sido definidos en el Título Habilitante.</p> <p>Regulación ARCONEL 002/16 "Requisitos y procedimiento para las etapas de pruebas técnicas y de operación experimental, previas al inicio de la operación comercial de centrales o unidades de generación"</p> <p>Determina los requisitos y el procedimiento que deben seguir los titulares de títulos habilitantes para generación, para dar inicio a las etapas de pruebas técnicas y de operación experimental de centrales o unidades de generación, previo a su declaración en operación comercial.</p> <p>Resolución ARCONEL 037/19 "Metodología para la Determinación de Precios de Reserva de los Procesos Públicos de Selección en el Ecuador"</p> <p>Establecer la metodología para la determinación de precios de reserva de los Procesos Públicos de Selección en el Ecuador.</p> <p>AUTOGENERACIÓN</p> <p>Regulación ARCERNNR 005/21 "Participación de Autogeneradores y Cogeneradores en el Sector Eléctrico"</p> <p>Establecer las condiciones técnicas, operativas y comerciales para la participación de autogeneradores y cogeneradores en el sector eléctrico.</p>	<p>Regulación CONELEC 003/08 "Calidad del Transporte de Electricidad y del Servicio de Transmisión y Conexión en el Sistema Nacional Interconectado"</p> <p>Establecer los niveles y los procedimientos de evaluación de la calidad de la potencia, y del servicio de transmisión y conexión en los sistemas de transmisión del Sistema Nacional Interconectado (SNI), operado conforme a las disposiciones indicadas en la normativa vigente relacionadas con el Funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), Transacciones de Potencia Reactiva en el MEM, Procedimientos de Despacho y Operación y Restricciones e Inflexibilidades Operativas, o aquellas normas que las sustituyan o reformen.</p> <p>GENERACIÓN DISTRIBUIDA</p> <p>Regulación ARCERNNR 001/2021 "Marco normativo de la Generación Distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica"</p> <p>Establece 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.</p> <p>Regulación ARCERNNR 002/21 "Marco normativo de la Generación Distribuida de empresas habilitadas para realizar la actividad de generación"</p> <p>SUSPENDIDA</p> <p>Establece las condiciones técnicas y comerciales a cumplirse con respecto al desarrollo y operación de centrales de generación distribuida, de propiedad de empresas que sean habilitadas por el Ministerio Rector para ejecutar la actividad de generación.</p>	<p>Regulación ARCONEL 001/2020 "Distribución y comercialización de energía eléctrica"</p> <p>Regular los aspectos técnicos, comerciales y operativos entre la distribuidora y el consumidor; y, la distribuidora, el transmisor y el consumidor, cuando corresponda; en la prestación del servicio público de energía eléctrica.</p> <p>Regulación ARCERNNR 002/20 "Calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica"</p> <p>Establece los indicadores, índices y límites de calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica; y, definir los procedimientos de medición, registro y evaluación a ser cumplidos por las empresas de distribución y consumidores, según corresponda.</p> <p>Regulación ARCONEL 001/18 "Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones"</p> <p>Determinar las franjas de servidumbre para líneas de medio y alto voltaje, con el objeto de prevenir y reducir afectaciones a la confiabilidad de dichas instalaciones; y, definir las distancias de seguridad entre las redes eléctricas y las edificaciones, a fin de reducir y prevenir los riesgos de contacto y acercamiento de las personas, con el propósito de salvaguardar su integridad física.</p> <p>Regulación CONELEC 007/08 "Procedimiento para la Elaboración de Encuestas de Consumidores"</p> <p>Establecer un procedimiento general que permita medir y evaluar el grado de satisfacción de los consumidores por parte de cada una de las empresas eléctricas de distribución del país.</p> <p>MOVILIDAD ELÉCTRICA</p> <p>Regulación ARCERNNR 003/20 "Modelo de Contrato de suministro para los proveedores del servicio de carga de energía a vehículos eléctricos"</p> <p>Establecer el modelo de contrato de suministro, a ser suscrito entre la empresa eléctrica de distribución y personas naturales o jurídicas proveedoras del servicio de carga de energía a vehículos eléctricos.</p>	<p>Regulación ARCONEL 002/18 "Modelo de contrato de suministro de energía eléctrica"</p> <p>Establecer el modelo de contrato para el suministro del servicio público de energía eléctrica a ser suscrito entre empresas distribuidoras y consumidores regulados.</p> <p>Regulación ARCONEL 001/17 "Procedimiento para la atención de reclamos presentados por parte de los consumidores del servicio público de energía eléctrica"</p> <p>Establece el procedimiento que deben emplear las empresas eléctricas de distribución para atender los reclamos que presenten los consumidores, con relación a la prestación del servicio público de energía eléctrica y al servicio de alumbrado público general; e incorporar el procedimiento administrativo, a cargo de la ARCONEL, para la atención de los reclamos de segunda instancia.</p> <p>Regulación ARCONEL 005/15 "Modelo de factura para el pago de los servicios públicos de energía eléctrica y alumbrado público general"</p> <p>Establecer un modelo de factura en la cual se identifique la información y valores a pagar por parte del consumidor, por el servicio público de energía eléctrica y alumbrado público general prestado por las empresas habilitadas para tal efecto.</p> <p>Regulación CONELEC 002/14 "Comercialización de Electricidad a través de Sistemas Prepago"</p> <p>Establece las condiciones técnicas, económicas y operativas, para que las empresas eléctricas de distribución comercialicen energía eléctrica a través de sistemas prepago.</p> <p>Regulación CONELEC 007/12 "Aplicación de las exoneraciones consideradas en la Ley del Anciano, Ley Orgánica de Discapacidades; y, la Ley que favorece a la población y sectores turísticos, artesanal, comercial, agrícola, avícola, pecuario y ganadero de las Zonas de Influencia del Volcán Tungurahua"</p> <p>Establece los procedimientos para la aplicación, registro y control de las exoneraciones dispuestas en la Ley del Anciano, Ley Orgánica de Discapacidades y Ley que favorece a la Población y Sectores Turísticos, Artesanal, Comercial, Agrícola, Avícola, Pecuario y Ganadero de las Zonas de Influencia del Volcán Tungurahua, por parte de las empresas distribuidoras en las diferentes zonas geográficas del Ecuador; y la forma de remitir los valores al CONELEC, para su reconocimiento, dentro del Déficit Tarifario por parte del Estado Ecuatoriano.</p>	<p>Regulación ARCERNNR 006/20 "Prestación del Servicio de Alumbrado Público General"</p> <p>Normar las condiciones técnicas y comerciales que permitan a las empresas eléctricas distribuidoras prestar el servicio de alumbrado público general con calidad y eficiencia.</p> <p>ENERGÍA RENOVABLE</p> <p>Regulación ARCONEL 004/15 "Requerimientos Técnicos para la conexión y operación de generadores renovables no convencionales a las redes de transmisión y distribución"</p> <p>Establece criterios y requisitos técnicos relacionados con la conexión de los generadores renovables no convencionales a las redes de transmisión y distribución a fin de no degradar la calidad y confiabilidad del servicio de energía eléctrica en la zona de influencia del generador.</p> <p>NORMATIVA ECONÓMICA</p> <p>Regulación ARCERNNR 006/2021 "Régimen Económico y Tarifario para la prestación de los servicios de Energía Eléctrica y de Alumbrado Público General"</p> <p>Establecer el marco conceptual y metodológico para la determinación de los costos del servicio y de la fijación de las tarifas.</p>	<p>Regulación ARCERNNR 004/20 "Planificación operativa, despacho y operación del sistema eléctrico de potencia"</p> <p>Establece las disposiciones generales que deben cumplirse con relación a la planificación operativa, el despacho y la operación del sistema eléctrico de potencia.</p> <p>Regulación ARCERNNR 005/20 "Régimen de las transacciones comerciales en el sector eléctrico ecuatoriano"</p> <p>Establecer las disposiciones regulatorias que normen el funcionamiento comercial y la administración de las transacciones comerciales en el sector eléctrico.</p> <p>Regulación ARCERNNR 003/21 "Calificación, habilitación y participación de los grandes consumidores en el sector eléctrico ecuatoriano"</p> <p>Regular los requisitos, y procedimientos para la calificación y habilitación de personas naturales jurídicas como grandes consumidores, así como las condiciones comerciales y operativas para su participación en el sector eléctrico ecuatoriano.</p> <p>Regulación ARCONEL 003/16 "Requerimientos para la supervisión y control en tiempo real del Sistema Nacional Interconectado"</p> <p>Establece los requerimientos que deben cumplir los participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano (SEE), en los aspectos relacionados con la supervisión y control en tiempo real del SNI, que realiza el CENACE.</p> <p>Regulación ARCONEL 001/16 "Sistema de Medición Comercial -SISMEC- del Sector Eléctrico Ecuatoriano"</p> <p>Establece los requerimientos y condiciones mínimas que deben cumplir los participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano en lo que respecta a la instalación y funcionamiento del SISMEC, con la finalidad de que el CENACE disponga de manera segura, oportuna y confiable, la información necesaria para la liquidación de las transacciones de electricidad que se realicen dentro del SEE.</p> <p>Regulación CONELEC 001/05 "Operación del Sistema Nacional Interconectado en Condiciones de Déficit de Generación"</p> <p>Establecer los procedimientos para la operación del Sistema Nacional Interconectado en condiciones de déficit de generación así como el manejo de los racionamientos de servicio eléctrico.</p> <p>Regulación CONELEC 006/00 "Procedimientos de Despacho y Operación"</p> <p>Proporcionar una base metodológica y normativa, a lo definido por la LRSE y el Reglamento de Despacho y Operación del Sistema Nacional Interconectado.</p>	<p>Regulación ARCONEL 002/15 "Transacciones Internacionales de Electricidad entre Ecuador y Perú a través de los Agentes Habilitantes conforme la normativa supranacional expedida por la Comunidad Andina"</p> <p>Establece los lineamientos técnicos y comerciales a ser cumplidos por el CENACE, el Agente Habilitado y los demás agentes involucrados, para efectuar los intercambios de electricidad entre Ecuador y Perú, en aplicación a las disposiciones establecidas en la normativa supranacional expedida por la CAN.</p> <p>Resolución CONELEC 065/12 "Resolución Agente Habilitado"</p> <p>Faculta a la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador - CELEC EP, a suscribir los contratos bilaterales con los agentes habilitados por parte de la República del Perú para la importación o exportación de electricidad hasta los límites de capacidad de transmisión, previo el cumplimiento de la normativa interna de la referida empresa pública.</p> <p>Regulación CONELEC 004/10 "Desarrollo de las TIES en el período de vigencia de la Decisión 720 de la Comunidad Andina"</p> <p>Establece los procedimientos para realizar el despacho económico coordinado por parte del CENACE, con el operador del sistema del país involucrado, a efectos de decidir una Transacción Internacional de Electricidad de corto plazo; y además, establecer los procedimientos para realizar la liquidación económica, por parte del CENACE, con el Administrador del mercado del país involucrado, derivada de una Transacción Internacional de Electricidad, sea importación o exportación.</p>



DESCARGA EL DOCUMENTO
VERSIÓN DICIEMBRE 2021



Elaborado por:

Dirección de Regulación Técnica del Sector Eléctrico

Versión Marzo 2022

6.1.2 ESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO

La estructura del sector eléctrico especifica una estructura tanto institucional como empresarial. Esta organización está acorde a lo establecido el capítulo I de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE), de la siguiente manera:

6.1.2.1 Institucional

Se organiza de la siguiente manera:

- 1 ▶ Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovable (MERNNR), ente encargado de la emisión de políticas, planificación y otorgamiento de títulos habilitantes;
- 2 ▶ Agencia de Regulación y Control de Energía Recursos Naturales No Renovable (ARCERNNR), ente encargado de regular y controlar las actividades del sector eléctrico;
- 3 ▶ Operador Nacional de Electricidad (CENACE), ente encargado de operar el sistema eléctrico de potencia y la administración las transacciones del sector eléctrico; e,
- 4 ▶ Institutos especializados.

6.1.2.2 Empresarial

El sector eléctrico, en el ámbito empresarial, actuará a través de empresas públicas, empresas de economía mixta, empresas privadas, consorcios o asociaciones, y empresas de economía popular y solidaria, las cuales participarán dentro de las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización, alumbrado público, movilidad eléctrica y transacciones internacionales de energía eléctrica.

6.1.3 MARCO LEGAL

En la parte más alta de la jerarquía normativa está la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, norma suprema a la que está sometida toda la legislación ecuatoriana. En la constitución se establecen las normas fundamentales que amparan los derechos, libertades y obligaciones de todos los ciudadanos, así como las del Estado y sus Instituciones. En el ámbito energético se establece, en los artículos 313 y 314, que el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, entre ellos el de energía eléctrica, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

A continuación, tenemos a las leyes: la LOSPEE, publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial Nro. 418 de 16 de enero de 2015, derogó la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE), publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 43 de 10 de octubre de 1996 y sus reformas.

La LOSPEE derogó también los Mandatos Constituyentes Nro. 9 y 15. No obstante, ratificó los conceptos del Mandato Constituyente Nro. 15 y creó una nueva institucionalidad; de este modo, consolidó en un único normativo legal las disposiciones establecidas, las vigentes desde 2008, más algunas complementarias, con el objetivo de reforzar el modelo ya implementado de integración de la cadena productiva y de provisión de energía eléctrica en un entorno con empresas públicas, bajo la rectoría estatal, en régimen de tarifa única; con un mercado regulado, en el cual las distribuidoras, para participar en las transacciones comerciales, deben suscribir contratos a plazo regulados por el Estado; y, con la cobertura y la inversión estatal dando prioridad al sector rural, en la consideración de que la provisión del servicio eléctrico es un derecho garantizado por el Estado.

Se han incluido dos leyes complementarias que son: la Ley Orgánica de Eficiencia Energética, publicada en el Registro Oficial Suplemento 449 de 19 de marzo de 2019, la cual tiene por objeto establecer el marco legal y régimen de funcionamiento del Sistema Nacional de Eficiencia Energética (SNEE), y promover el uso eficiente, racional y sostenible de la energía en todas sus formas, a fin de incrementar la seguridad energética del país; y la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, publicada en el Registro Oficial Suplemento Nro. 116 de 10 de julio de 2000, la cual tiene por objeto normar las relaciones entre proveedores y consumidores, promoviendo el conocimiento y protegiendo los derechos de los consumidores y procurando la equidad y la seguridad jurídica en dichas relaciones entre las partes.

Finalmente, por debajo de las leyes tenemos a los reglamentos. En el Registro Oficial Suplemento Nro. 21 de 20 de agosto de 2019, se promulgó el Reglamento General a Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (RLOSPEE), el cual establece disposiciones para la aplicación de la LOSPEE, para normar los derechos, obligaciones y funciones de los consumidores, instituciones y participantes del sector eléctrico. Adicionalmente, se ha incorporado el Reglamento General a la LOEE, el cual tiene el objetivo de desarrollar y estructurar la normativa necesaria para aplicar la ley.

6.1.4 MARCO REGULATORIO

El marco regulatorio está dividido en 13 categorías (Generación, Generación Distribuida, Transmisión, Distribución, Comercialización, Autogeneración, Temas sectoriales, Alumbrado Público General, Energía renovable, Normativa Económica, Administración y operación del SNI, Movilidad Eléctrica, Transacciones Internacionales de Electricidad) que abarca 35 regulaciones vigentes en todos los ámbitos de la cadena productiva del sector eléctrico. Es importante resaltar que la Agencia, a través de la Dirección de Regulación Técnica, de forma periódica realiza la actualización del mapa normativo, en función de las regulaciones que el Directorio va expidiendo. Es importante recalcar que la intención de este instrumento, y otros como el glosario de términos y las líneas temporales que también realiza la Agencia, están orientados a dar a conocer la normativa eléctrica ecuatoriana de manera ágil y práctica; y de esta manera, tanto los interesados como regulados, tengan en conocimiento las reglas que rigen el funcionamiento del sector eléctrico ecuatoriano.

6.2 DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

La Dirección de Regulación Técnica del Sector Eléctrico (DRTSE), posee como parte de sus atribuciones y deberes la elaboración de proyectos normativos y sus reformas, para regular aspectos técnicos, comerciales y operativos de la prestación del servicio público de energía eléctrica, el servicio de alumbrado público general y el servicio de carga de vehículos eléctricos.

Como resultado la DRTSE, con fin de facilitar a los participantes del sector eléctrico y lectores en general la comprensión y correcta aplicación del marco normativo vigente que regula y controla el sector eléctrico ecuatoriano; desarrolló el catálogo denominado:

Glosario de definiciones y acrónimos contenidos en la normativa del sector eléctrico ecuatoriano”



Este catálogo es un compendio de definiciones y acrónimos homologados, y una herramienta para los equipos de trabajo responsables de elaborar y proponer leyes, reglamentos, regulaciones y resoluciones, debido a que coadyuva a que el marco normativo del sector eléctrico ecuatoriano guarde coherencia y armonía.

El documento en mención consta de un glosario agrupado y está ordenado alfabéticamente, con hipervínculos para realizar búsquedas simples que facilitan la navegación a lo largo del mismo; aporta así, al entendimiento y aplicación de la normativa que rige al sector eléctrico ecuatoriano.

6.3 LÍNEA DE TIEMPO

6.3.1 RESUMEN

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNNR), a través de la Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico y la Dirección de Regulación Técnica presenta a los participantes del sector eléctrico y ciudadanía en general la línea de tiempo sobre la normativa e institucionalidad del sector eléctrico ecuatoriano.

La línea de tiempo presenta los principales hitos que han acaecido durante más de 60 años en el desarrollo del sistema eléctrico y de la regulación para la prestación de este servicio público.

6.3.2 OBJETIVOS

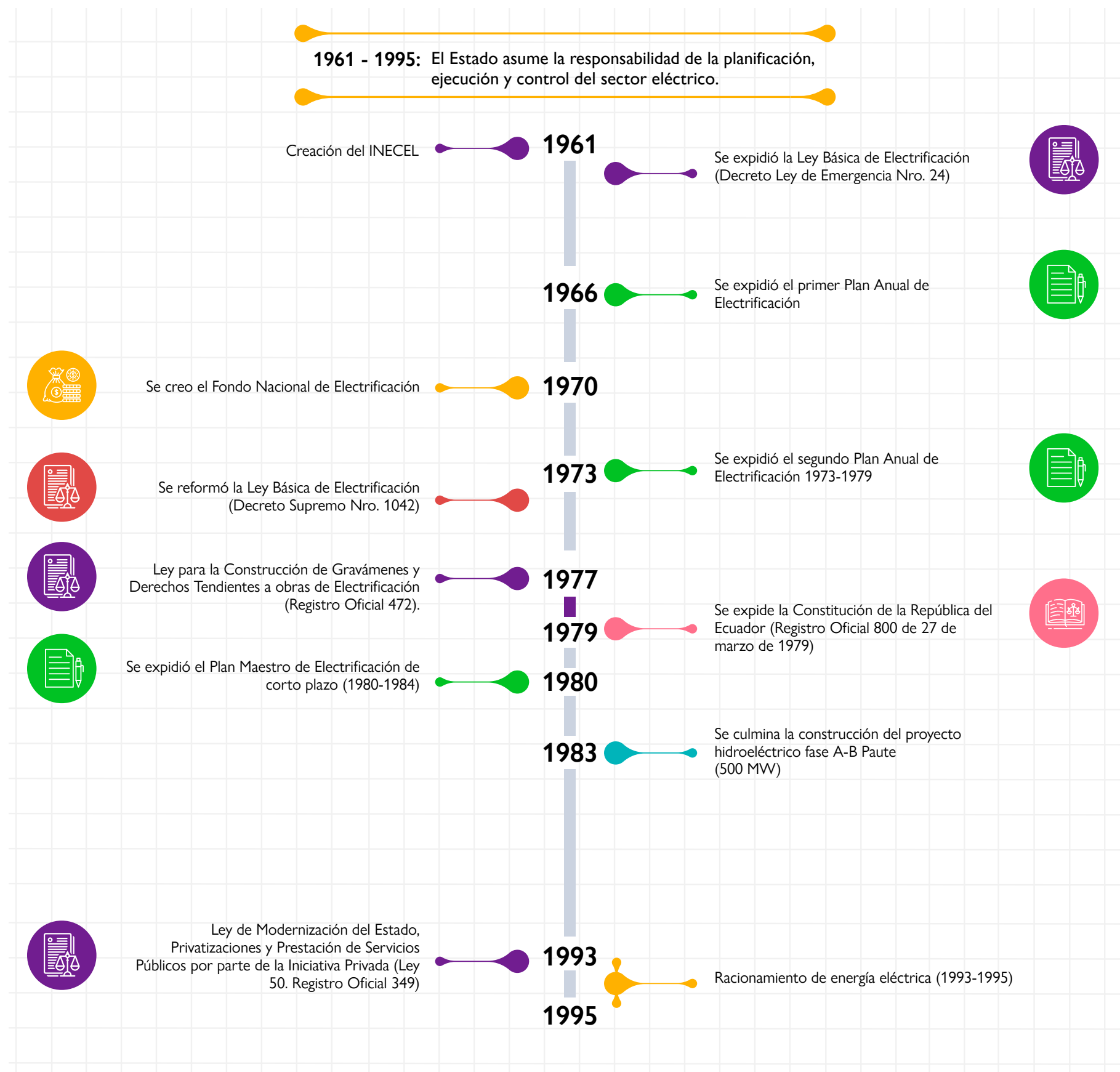
Presentar la evolución normativa que ha tenido la regulación del sector eléctrico ecuatoriano desde la Ley básica de electricidad en 1961 hasta la actualidad, resaltando principalmente las 3 etapas que identifican la integración de la industria (1960-1996), segmentación vertical (1996-2008), e integración de la industria (2008-presente).

Proveer un esquema simplificado y conciso, mediante un documento dinámico, que permite a los participantes del sector eléctrico, gremios, academia y la ciudadanía en general entender y comprender la historia normativa del sector eléctrico ecuatoriano y se vislumbre dónde estamos actualmente encaminados con el marco legal vigente.

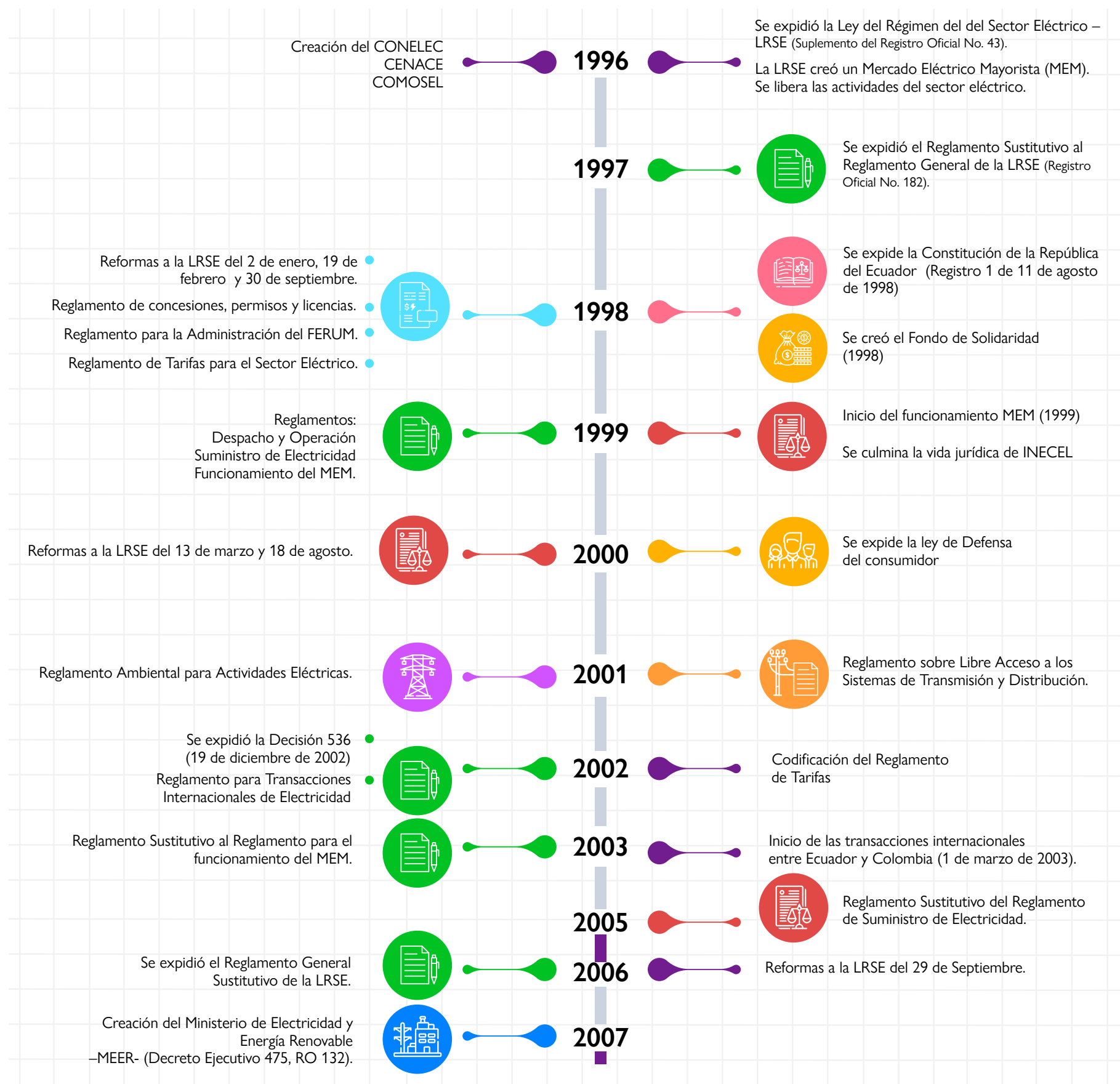
"Línea de tiempo General sobre la Normativa e institucionalidad del Sector Eléctrico"

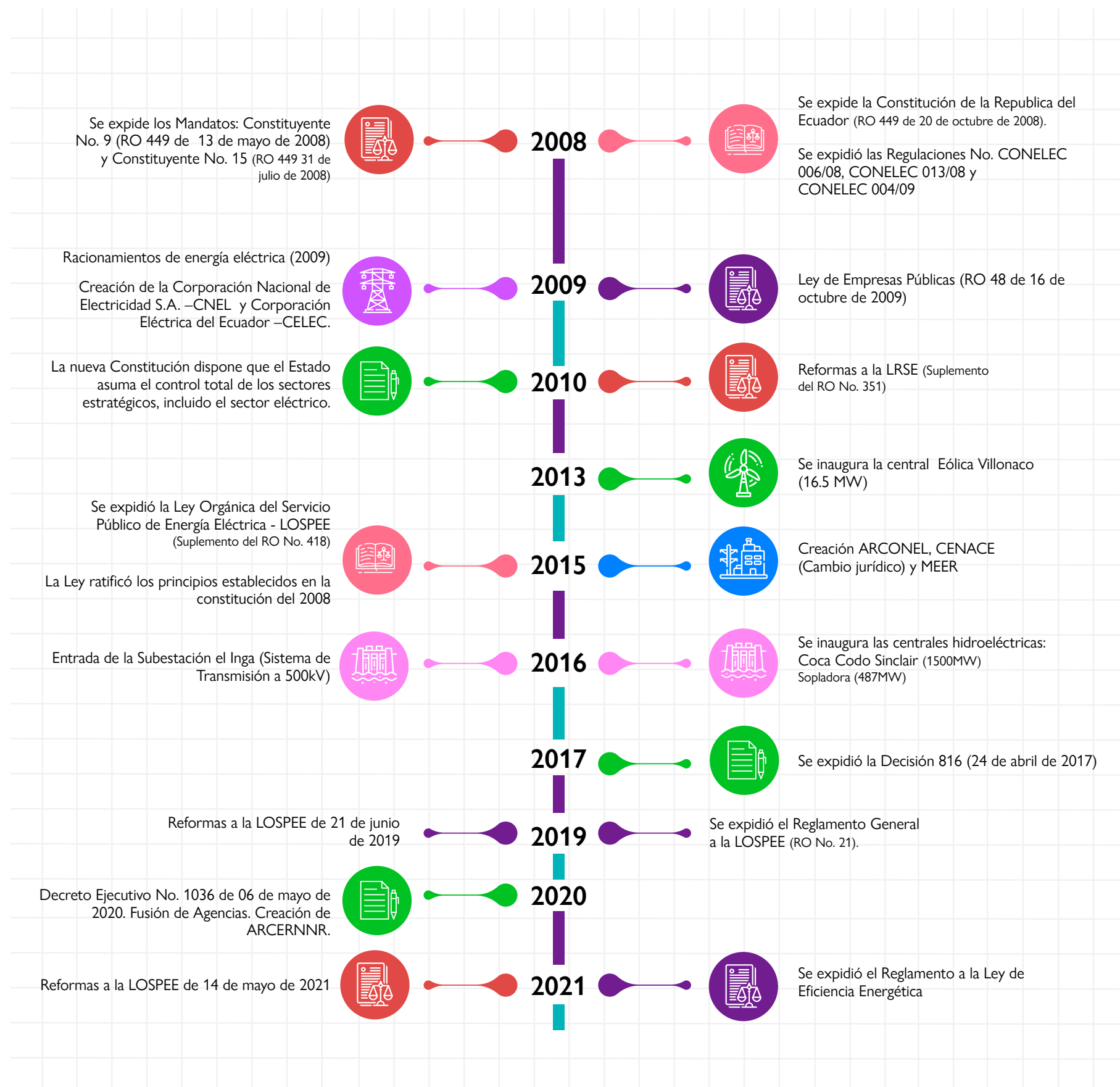


● FIGURA Nro. 136: Esquema de línea de tiempo general sobre la normativa e institucionalidad del sector eléctrico (1/3)



● FIGURA Nro. 136: Esquema de línea de tiempo general sobre la normativa e institucionalidad del sector eléctrico (2/3)



● **FIGURA Nro. 136:** Esquema de línea de tiempo general sobre la normativa e institucionalidad del sector eléctrico (3/3) ●





07

GLOSARIO DE TÉRMINOS



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 Recursos Naturales No Renovables en la cual una empresa eléctrica presta el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica y el servicio público de alumbrado público general.

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.

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.

Empresa eléctrica de transmisión o transmisor: 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 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

MERNNR: Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables

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.

MVA_r: Mega voltamperios reactivos.

MWh: Megavatios hora.

t: Tonelada.

u: Unidad.

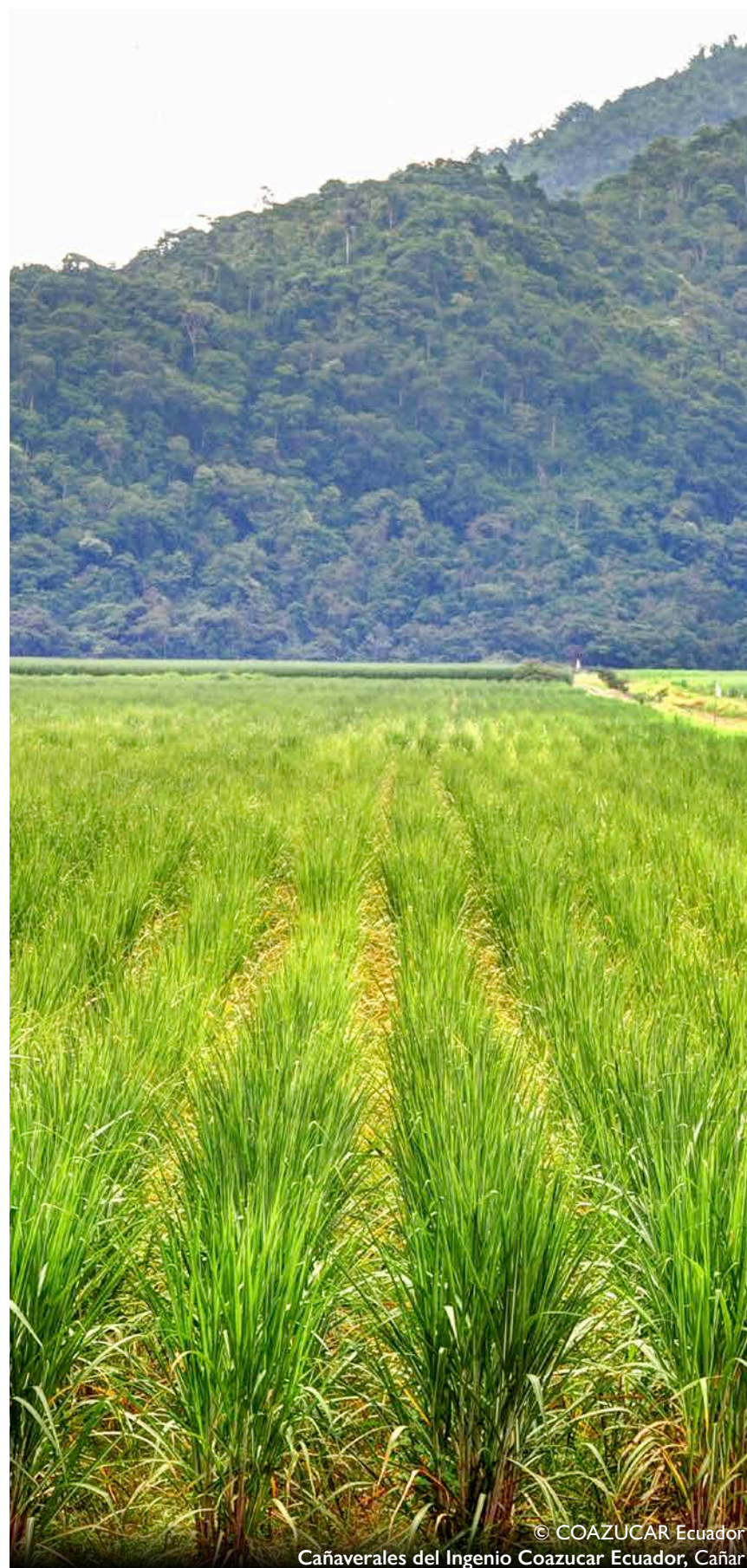
USD ¢/kWh: Centavos de dólares de los Estados Unidos de América por Kilovatios hora.

USD: Dólares de los Estados Unidos de América

V: Voltio.

VA: Voltamperio.

W: Vatio.



© COAZUCAR Ecuador
Cañaverales del Ingenio Coazucar Ecuador, Cañar





CRÉDITOS

Coordinación General:

Fabián Calero Freire

Dirección General:

Luis Dután Amay

Elaboración y edición:

Diego Arias Cazco
Rodrigo Briones Vizuet
Diana Cajamarca Remache
Andrés Chiles Puma
Marisol Díaz Espinoza
Walter Intriago Ponce
Christian Junia Guerra
Santiago Santana Alarcón

Elaboración de mapas:

Ana López Proaño
Sara Dávila Rodríguez

Revisión

Participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano
Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico, ARCERNNR

Diseño y Diagramación:

Esmeralda Bolaños - Augusto Cabrera
SAPHI STUDIO GRÁFICO

Fotografías:

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables
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
Augusto Cabrera Rodríguez
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:

ARCERNNR, Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2021

Quito – Ecuador, marzo 2022. Todos los derechos reservados



© Ministerio de Turismo
Cuicocha - Imbabura



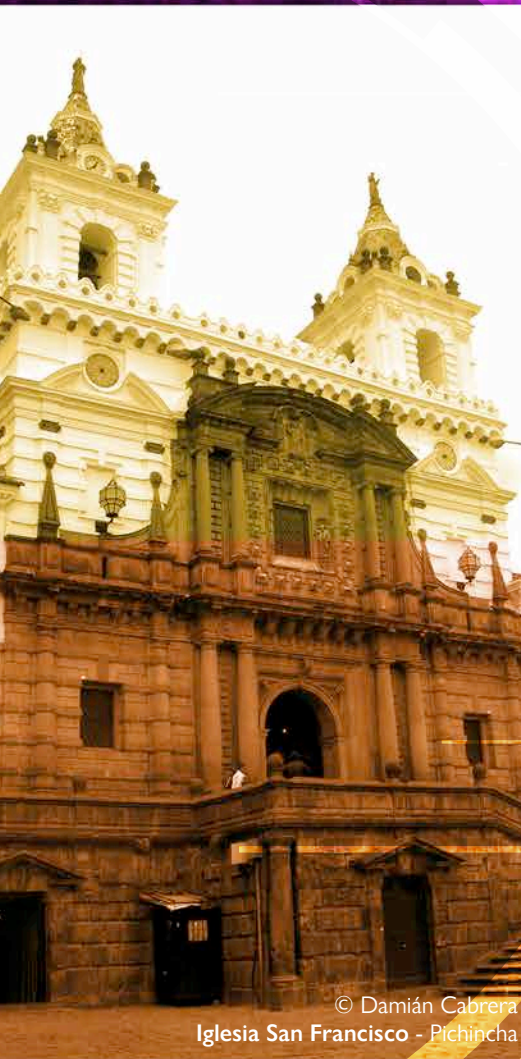
© Ministerio de Turismo
Procesión - Esmeraldas



© Ministerio de Turismo
Malecón 2000 - Guayas



© Ministerio de Turismo
Catedral - Azuay



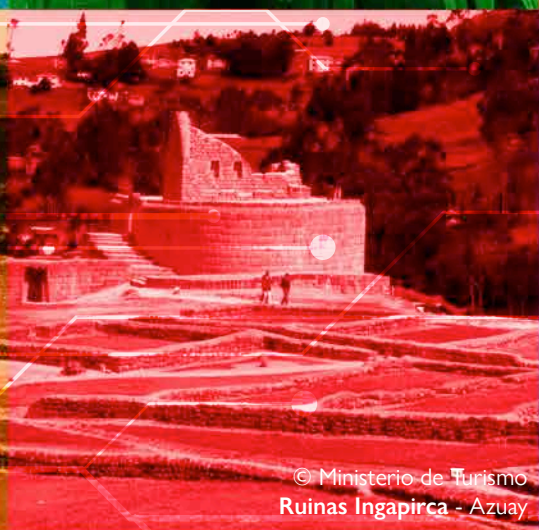
© Damián Cabrera
Iglesia San Francisco - Pichincha



© Ministerio de Turismo
Fauna - Orellana



© Ministerio de Turismo
Ruinas Ingapirca - Azuay



© Ministerio de Turismo
Fauna - Santa Elena



© Ministerio de Turismo
Artesanía - Manabí



© Ministerio de Turismo
Diablo Humá - Imbabura



© Ministerio de Turismo
Catedral - Azuay



© Ministerio de Turismo
Fauna - Galápagos



© Augusto Cabrera
Puerto Quito - Pichincha



© Ministerio de Turismo
Flora - Sucumbíos



© Ministerio de Turismo
Telar - Cotopaxi



© Ministerio de Turismo
Paisaje - Napo



© Ministerio de Turismo
Paisaje - Zamora Chinchipe



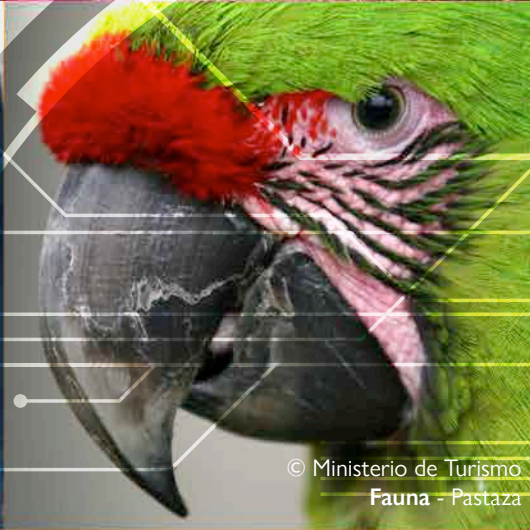
© Ministerio de Turismo
Artesanía - Manabí



© Ministerio de Turismo
Fauna - Napo



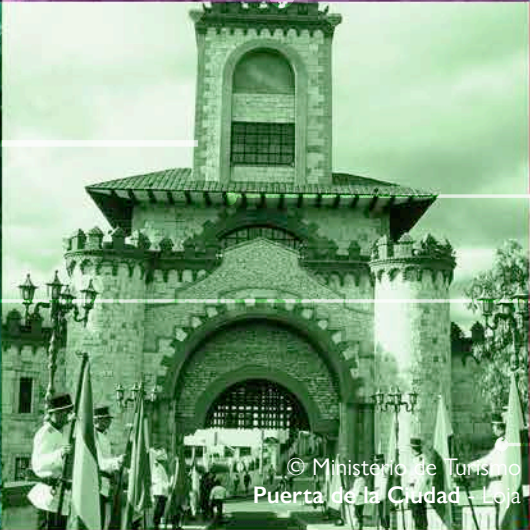
© Ministerio de Turismo
Telar - Cotopaxi



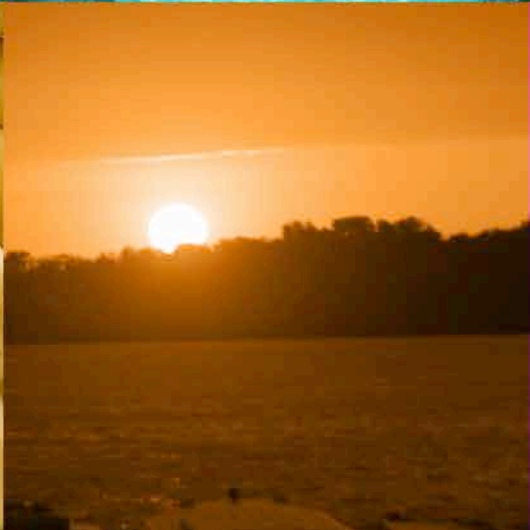
© Ministerio de Turismo
Fauna - Pastaza



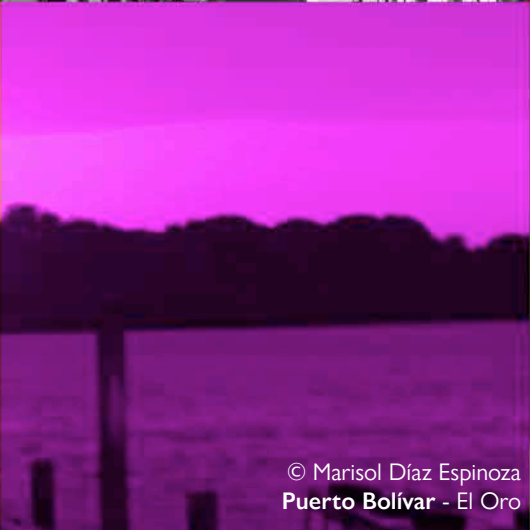
© Ministerio de Turismo
Cascada Manto de la Virgen - Tungurahua



© Ministerio de Turismo
Puerta de la Ciudad - Loja



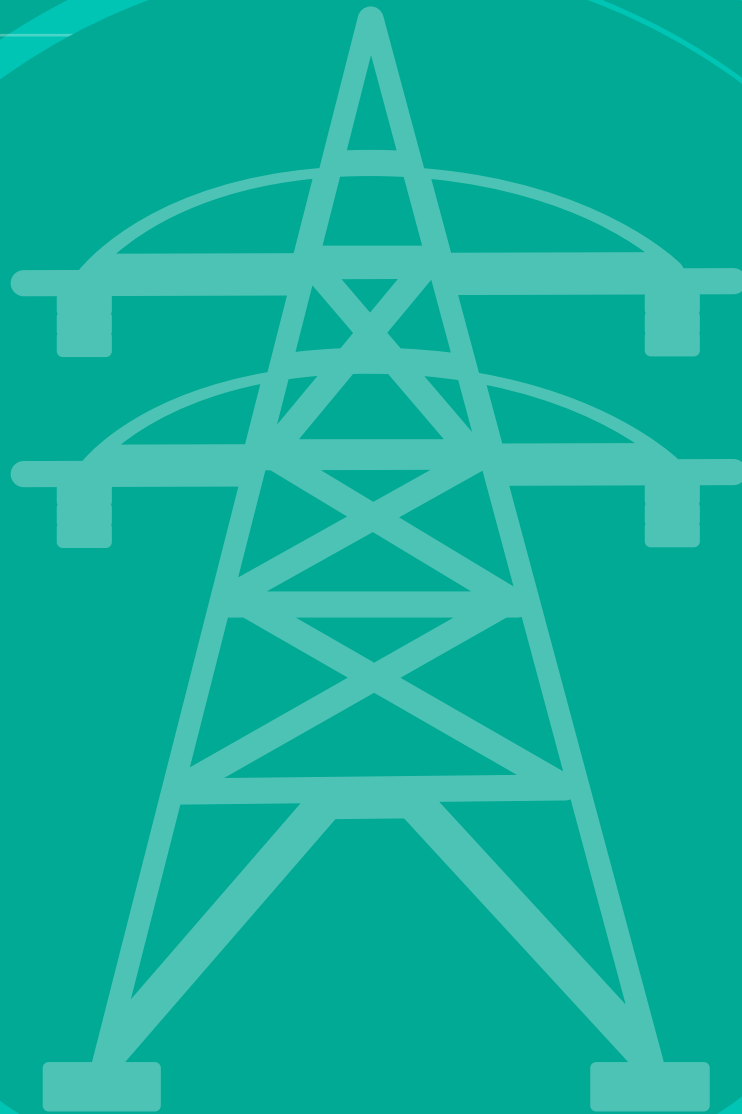
© Marisol Díaz Espinoza
Puerto Bolívar - El Oro



© Damián Cabrera
Fauna - Imbabura



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



Juntos
lo logramos

ISBN 978-9942-07-946-6



9 789942 079466

www.controlrecursosyenergia.gob.ec

Quito: Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. de los Shyris

Armenia: Calle Estadio entre Manuela Cañizares y Lola Quintana