

PA NO RA MA ELÉCTRICO





Técnicos en Punta Blanca - Santa Elena
CNEL Santa Elena



Trabajo de linieros energizados - Quito
E.E. Quito



Subestación Chone - Manabí
CNEL Manabí



Volcán Cotopaxi Cara Sur - Cotopaxi
Marisol Díaz Espinoza



Panorámica Loja - Loja
E.E. Sur



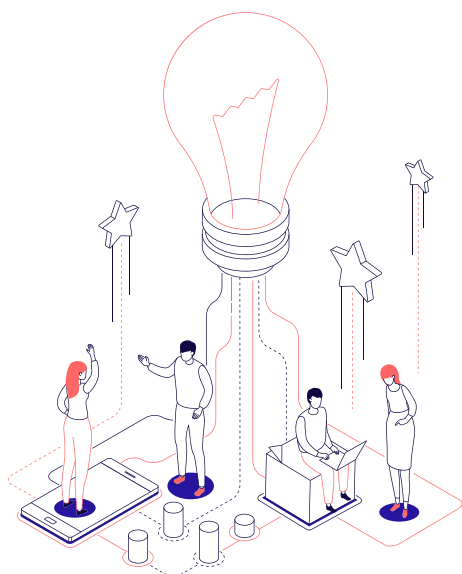
Panorámica Loja - Loja
E.E. Sur



Centro Histórico de Quito - Pichincha
E.E. Quito



Parque eólico - Loja
CELEC Gensur



Infraestructura

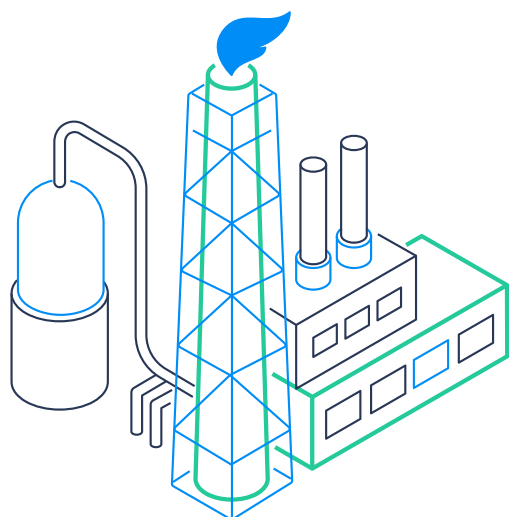
del sector eléctrico ecuatoriano 1

1.1	Generación.....	1
1.2	Transmisión.....	4
1.3	Distribución.....	6



Balance nacional

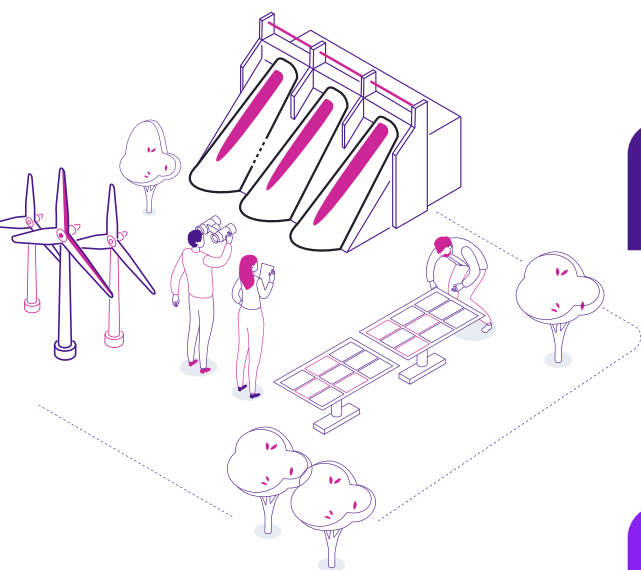
de energía eléctrica 11



Demanda

del sector eléctrico ecuatoriano 19

3.1	Demanda diaria, abril 2022	19
3.2	Demanda máxima año móvil (mayo 2021 – abril 2022)	21
3.3	Evolución histórica de la demanda máxima, período 2012 – 2022	23



Producción

de energía 26

GeoLocalizador

Geográfico 31

5.1	Resumen	31
5.2	Introducción	31
5.3	Construcción del GeoLocalizador	32
5.4	Uso y funcionamiento	32
5.5	De dónde sales y a dónde vas	33
5.6	Expectativas y desafíos	35

Perspectivas

y enfoque del Plan de Movilidad Sostenible
del Sector Eléctrico 37

6.1	Antecedentes	37
6.2	Objetivos del Plan de Movilidad Sostenible del Sector Eléctrico	38
6.3	Evaluación de las redes de distribución	38
6.4	Estudio de la demanda	39
6.5	Análisis de la red de distribución	44
6.5.1	Estudios mínimos que las empresas de distribución deben realizar	44
6.6	Red de estaciones de carga	46
6.7	Servicio de carga de vehículos eléctricos	51



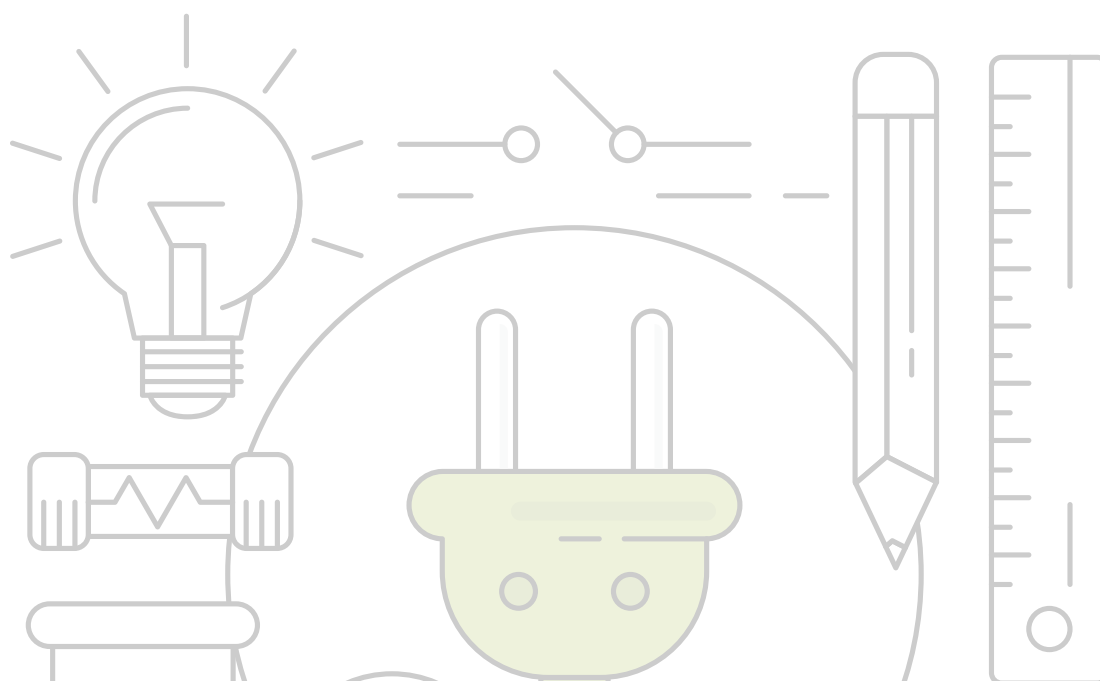
CONTENIDO DE TABLAS

Tabla Nro. 1:	Potencias nominal y efectiva (MW), 2012 – abril 2022	1
Tabla Nro. 2:	Longitud de líneas de transmisión por nivel de voltaje, 2012 – abril 2022....	5
Tabla Nro. 3:	Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, abril 2022	6
Tabla Nro. 4:	Cantidad de clientes, abril 2022	7
Tabla Nro. 5:	Balance nacional de energía eléctrica	11
Tabla Nro. 6:	Demanda máxima por tipo de generación (MW), año móvil	22
Tabla Nro. 7:	Demanda máxima de potencia (MW), plurianual	23
Tabla Nro. 8:	Energía Bruta (GWh)	26
Tabla Nro. 9:	Restricciones del sistema de distribución	45
Tabla Nro. 10:	Normativas para enchufes y tomacorrientes	47
Tabla Nro. 11:	Normativa para topología de carga	48
Tabla Nro. 12:	Normativa para comunicaciones	49
Tabla Nro. 13:	Normativa referente a seguridad	50

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura Nro. 1:	Comparativo de potencia nominal (MW), 2012 - abril 2022	2
Figura Nro. 2:	Evolución histórica de potencia nominal por tipo de fuente (MW), 2012 – abril 2022	3
Figura Nro. 3:	Potencia nominal por provincia, abril 2022	4
Figura Nro. 4:	Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2012 – abril 2022	5
Figura Nro. 5:	Número de clientes de las empresas eléctricas de distribución entre 2012 y abril 2022	8
Figura Nro. 6:	Clientes por provincia, abril 2022	9
Figura Nro. 7:	Potencia nominal (MW), abril 2022	12
Figura Nro. 8:	Potencia efectiva (MW), abril 2022	12
Figura Nro. 9:	Producción de energía e importaciones (GWh), año móvil a abril 2022	13
Figura Nro. 10:	Producción de energía e importaciones SNI (GWh), año móvil a abril 2022	14
Figura Nro. 11:	Energía entregada para servicio público (GWh), año móvil a abril 2022.....	15

Figura Nro. 12:	Consumo de energía (GWh), año móvil a abril 2022	17
Figura Nro. 13:	Demanda máxima diaria (MW), abril 2022	11
Figura Nro. 14:	Producción energética día máxima demanda, abril 2022 (MWh)	20
Figura Nro. 15:	Demanda máxima no coincidente (MW) por distribuidora, abril 2022.....	21
Figura Nro. 16:	Demanda máxima mensual (MW), año móvil	22
Figura Nro. 17:	Evolución de la demanda máxima período 2012-2022	23
Figura Nro. 18:	Demanda máxima de potencia (MW), plurianual	24
Figura Nro. 19:	Energía renovable (GWh), año móvil a abril 2022	27
Figura Nro. 20:	Energía no renovable (GWh), año móvil a abril 2022	27
Figura Nro. 21:	Energía bruta por tipo de fuente (GWh), año móvil a abril 2022	28
Figura Nro. 22:	Energía bruta renovable y no renovable (GWh), año móvil a abril 2022.....	29
Figura Nro. 23:	Comparativo energía bruta (GWh)	29
Figura Nro. 24:	Menú de las agencias	33
Figura Nro. 25:	Ventana de ubicación actual	34
Figura Nro. 26:	Instrucciones para el desplazamiento	35
Figura Nro. 27:	Proceso de evaluación de las redes de distribución	38
Figura Nro. 28:	Cantidad de vehículos eléctricos proyectados al 2040	39
Figura Nro. 29:	Cantidad mensual de vehículos eléctricos en cada provincia	40
Figura Nro. 30:	Ubicación geográfica de los vehículos	41
Figura Nro. 31:	Perfil de carga y potencia de los equipos de carga	41
Figura Nro. 32:	Hábitos de carga de vehículos eléctricos	42
Figura Nro. 33:	Requerimientos de potencia y energía para vehículos eléctricos	43
Figura Nro. 34:	Proyección de la demanda incorporada en la curva de carga del SNI	43
Figura Nro. 35:	Proceso de evaluación de la red de distribución	44
Figura Nro. 36:	Impacto de las nuevas cargas en el perfil de demanda	45
Figura Nro. 37:	Red nacional de estaciones de carga	46



Presentación

La Revista Panorama Eléctrico, es un espacio de comunicación que complementa las publicaciones anuales de la Estadística y Atlas del sector. Presenta, de forma resumida y con una menor periodicidad, los principales indicadores del sector eléctrico e integra información relacionada a la gestión de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables y del Sector Eléctrico.

En esta edición se presentan, con corte a abril de 2022, datos comparativos de infraestructura, balance nacional de energía, demanda máxima de potencia del sector eléctrico. Además, se incluye información referente a temáticas de GeoLocalizador geográfico, Perspectivas y enfoque del Plan de movilidad sostenible del sector eléctrico.

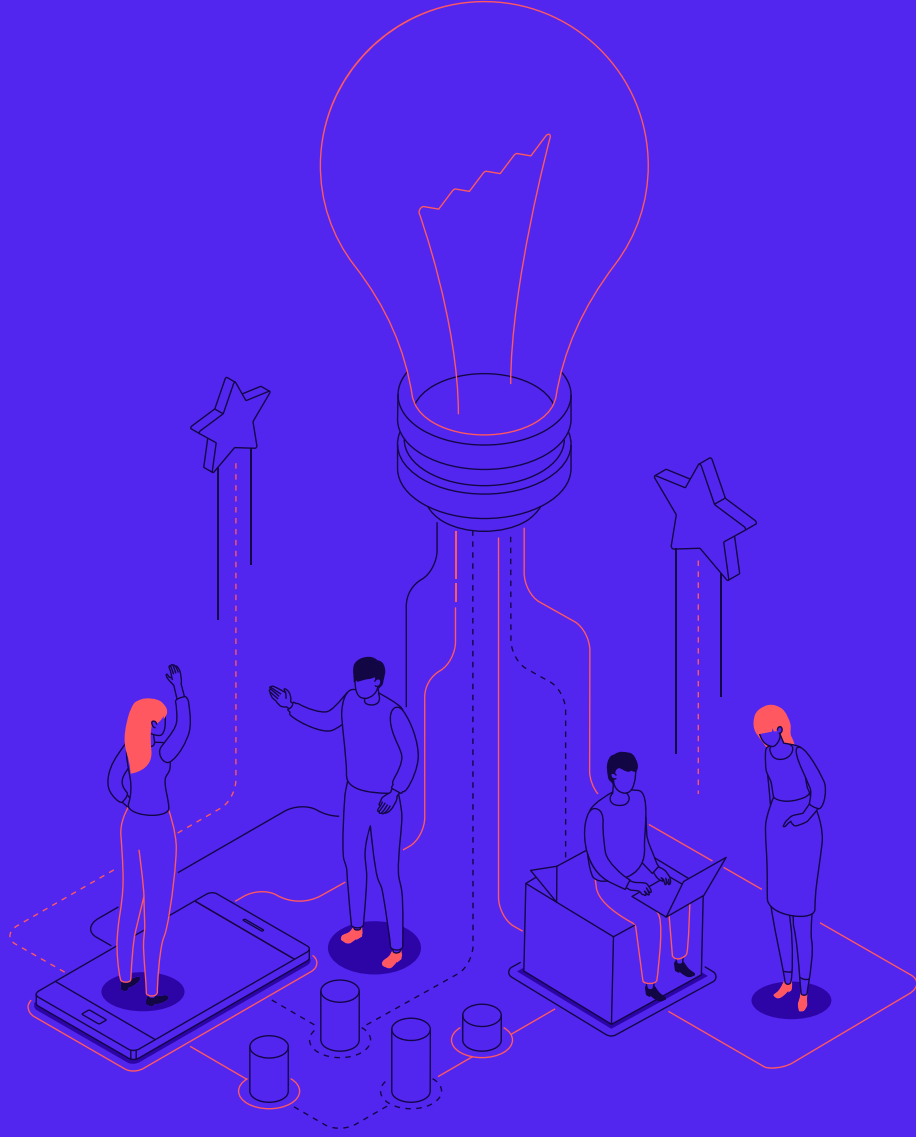


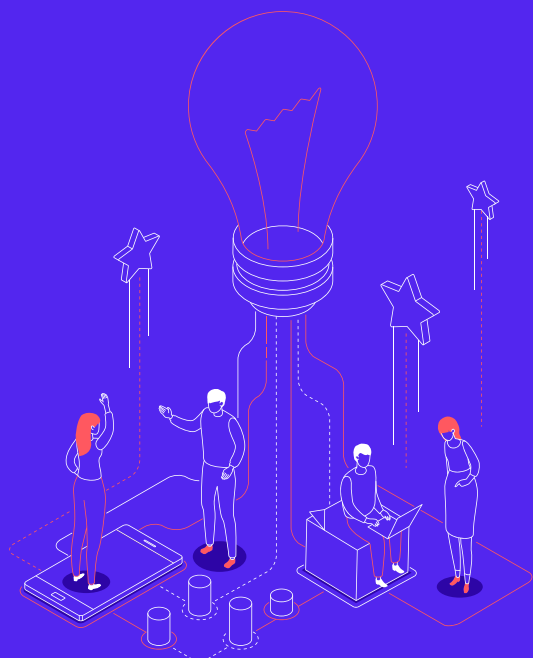
**Agencia de Regulación y Control
de Energía y Recursos Naturales
No Renovables**

Infraestructura

del sector eléctrico ecuatoriano

CAP
01





Infraestructura

del sector eléctrico ecuatoriano

En esta sección se presenta un resumen de la información de infraestructura del sector eléctrico ecuatoriano, abril de 2022.

1.1 Generación

En la tabla Nro. 1 se aprecian las potencias nominal y efectiva clasificadas por sistema, tipo de energía y empresa:



Tabla Nro. 1: Potencias nominal y efectiva (MW), 2012 – abril 2022

		8.786,10 Potencia Nominal (MW)				8.152,17 Potencia Efectiva (MW)			
		Abril 2022		2021		2012		Variación 2012 a Abril 2022	
		Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)	Potencia Nominal (%)	Potencia Efectiva (%)
Por Sistema									
SNI ⁽¹⁾		7.406,29	7.096,80	7.357,84	7.048,35	4.642,15	4.456,27	59,54	59,25
No Incorporado		1.379,81	1.055,36	1.376,57	1.052,32	812,25	606,67	69,88	73,96
Por Tipo de Energía									
Renovable		5.357,72	5.313,23	5.308,27	5.263,78	2.367,67	2.332,50	126,29	127,79
No Renovable		3.428,38	2.838,94	3.426,14	2.836,90	3.086,73	2.730,44	11,07	3,97
Por Empresa									
Generadora		6.619,83	6.390,66	6.571,38	6.342,21	4.033,57	3.892,85	64,12	64,16
Autogeneradora		1.713,64	1.378,95	1.711,40	1.376,91	947,79	739,58	80,80	86,45
Distribuidora		452,63	382,56	451,63	381,56	473,04	430,51	(4,32)	(11,14)



(1) Sistema Nacional Interconectado

En las figuras Nros. 1 y 2 se aprecian el comparativo y la evolución de la potencia nominal instalada, desde 2012 – abril de 2022.



**Figura Nro. 1: Comparativo de potencia nominal (MW),
2012 – abril 2022**

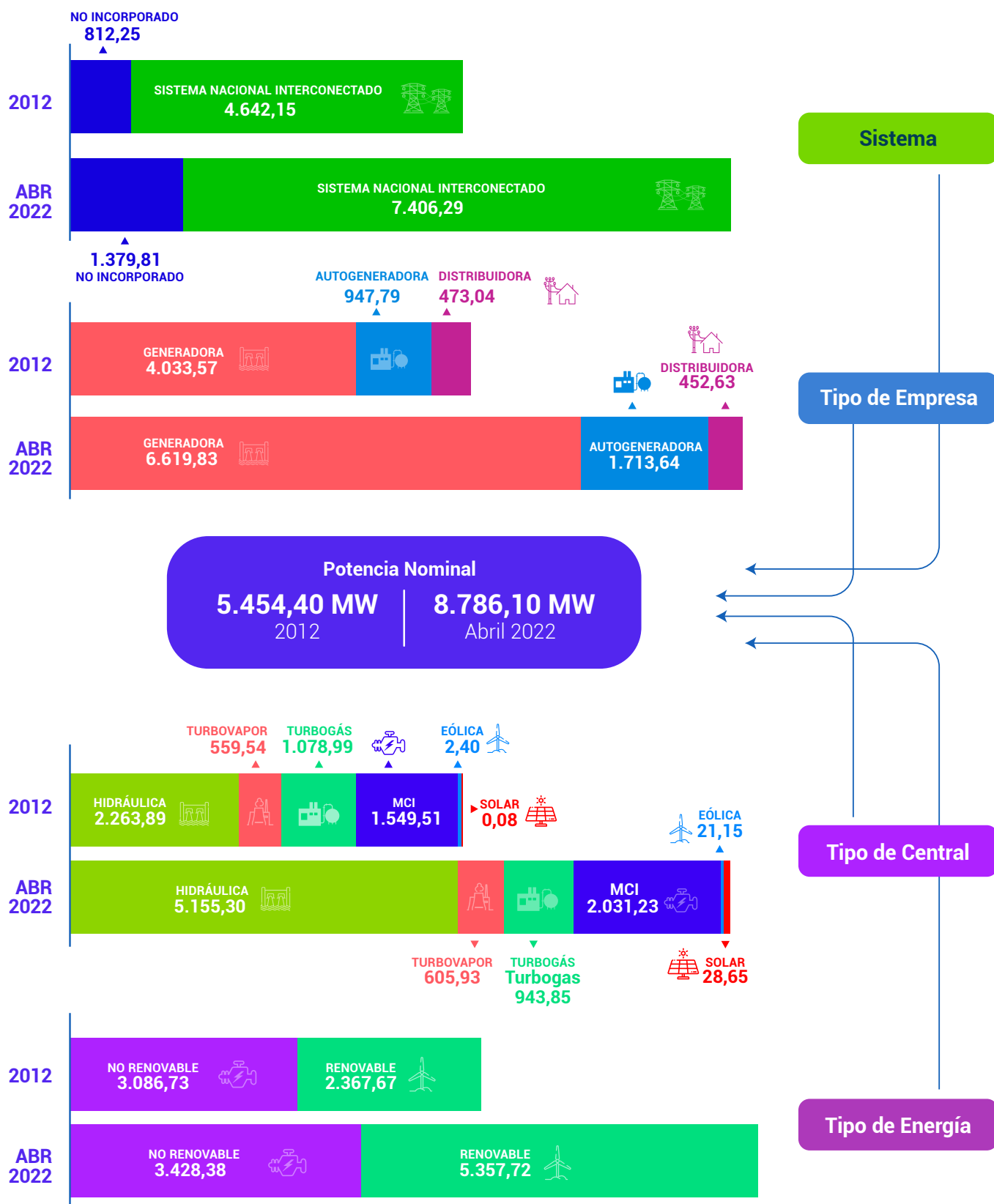
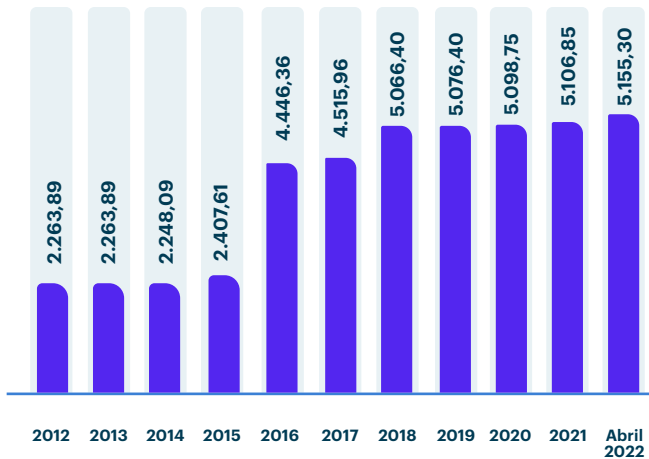




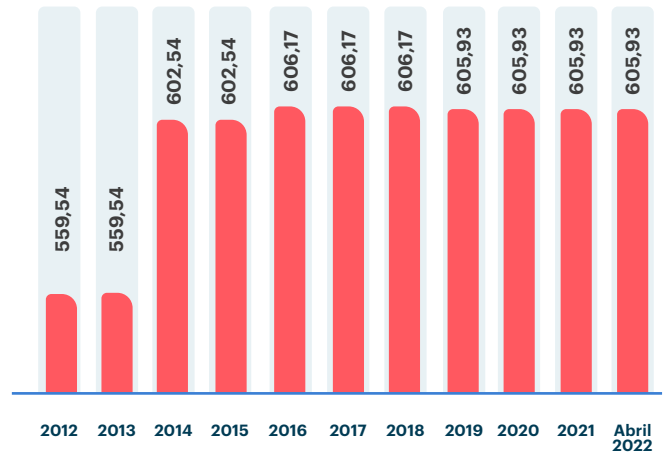
Figura Nro. 2: Evolución histórica de potencia nominal por tipo de fuente (MW), 2012 – abril 2022



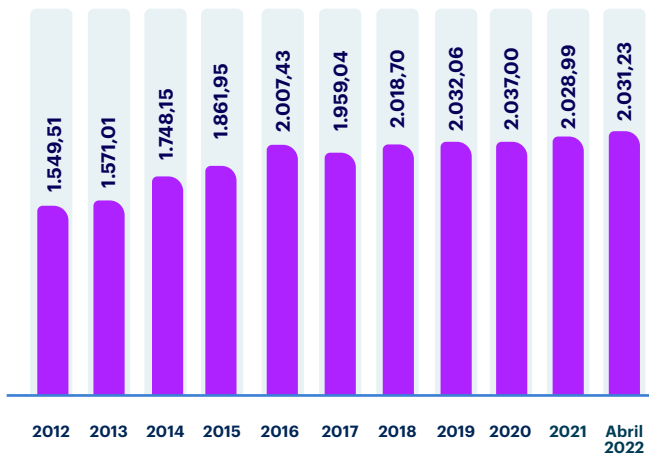
Hidráulica



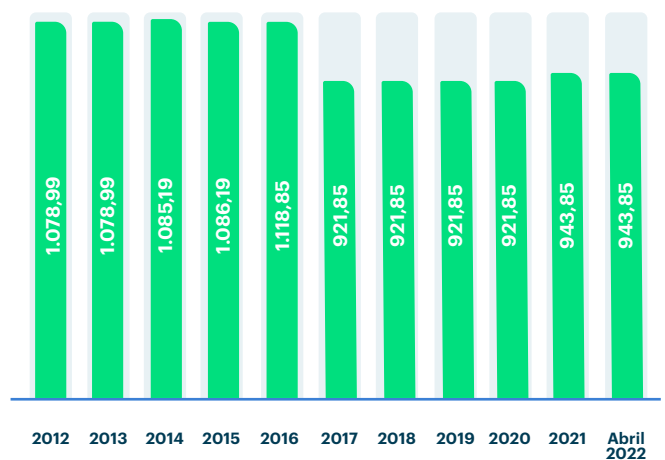
Turbovapor



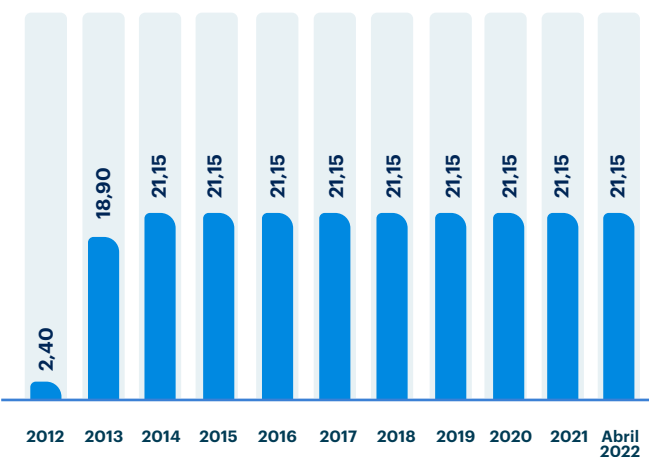
MCI



Turbogás



Eólica



Solar

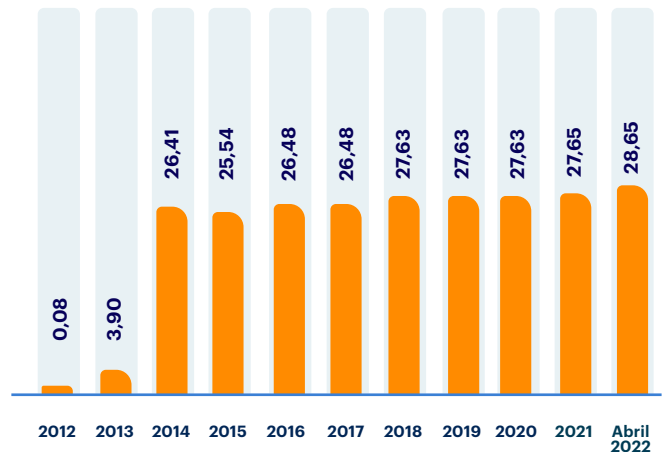
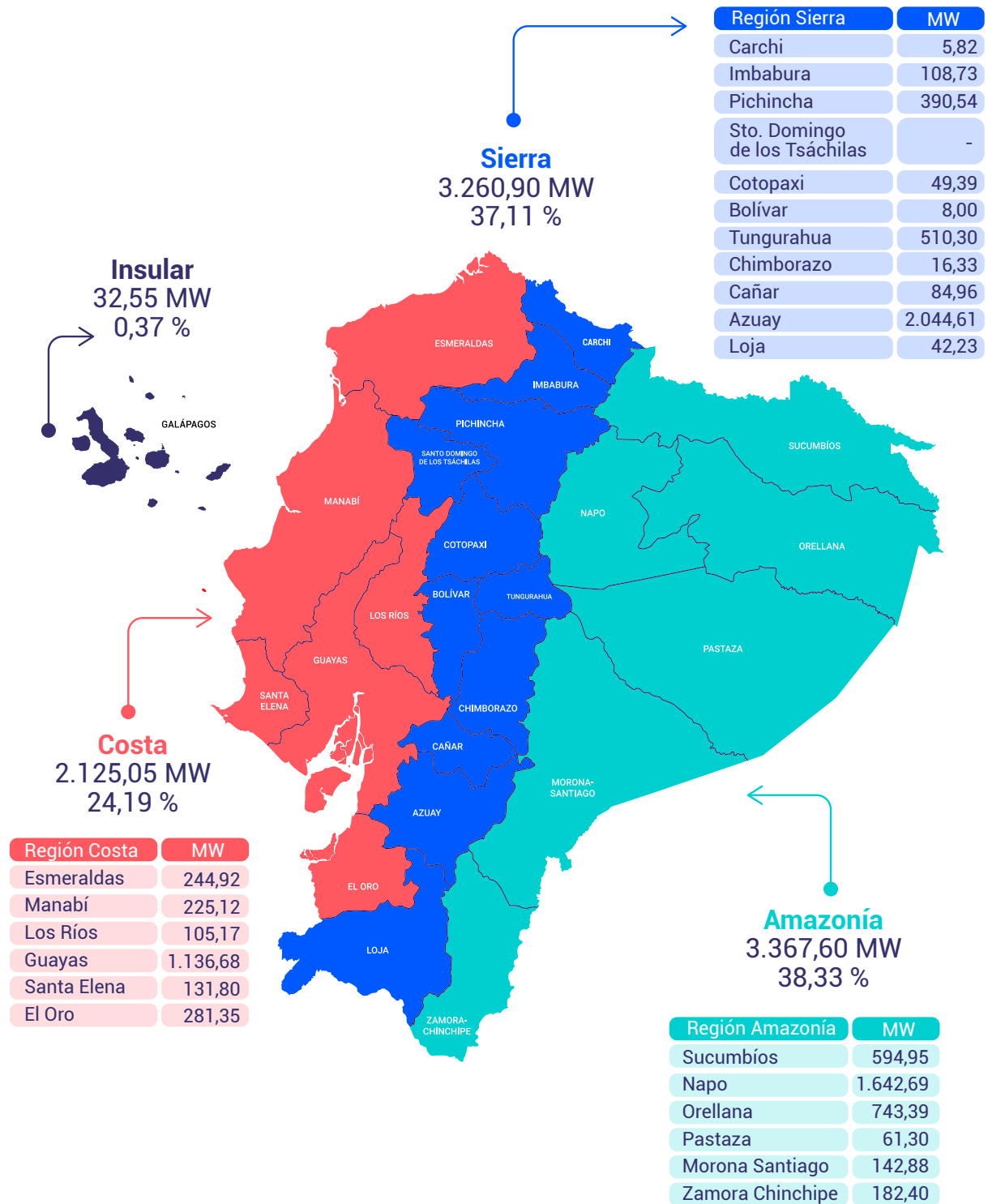




Figura Nro. 3: Potencia nominal por provincia, abril 2022



1.2 Transmisión

En la tabla Nro. 2 se resumen las longitudes de líneas de transmisión, clasificándolas por nivel de voltaje y datos de líneas de interconexión.



Tabla Nro. 2: Longitud de líneas de transmisión por nivel de voltaje, 2012 – abril 2022



610,00 km
Línea a 500 kV

3.300,44 km
Línea a 230 kV

2.538,07 km
Línea a 138 kV

	Febrero 2021	2021	2012	Variación 2011 a Abril 2021
SNI (*)	Longitud (km)	Longitud (km)	Longitud (km)	(%)
500 kV	610,00	610,00	-	-
230 kV	3.300,44	3.300,44	1.867,65	76,72
138 kV	2.538,07	2.538,07	1.916,90	32,40
Líneas de Interconexión	Longitud hasta la frontera (km)		Longitud Total (km)	
138 kV (Simple Circuito)	7,50		15,50	
230 kV (Doble Circuito)	169,94		380,70	

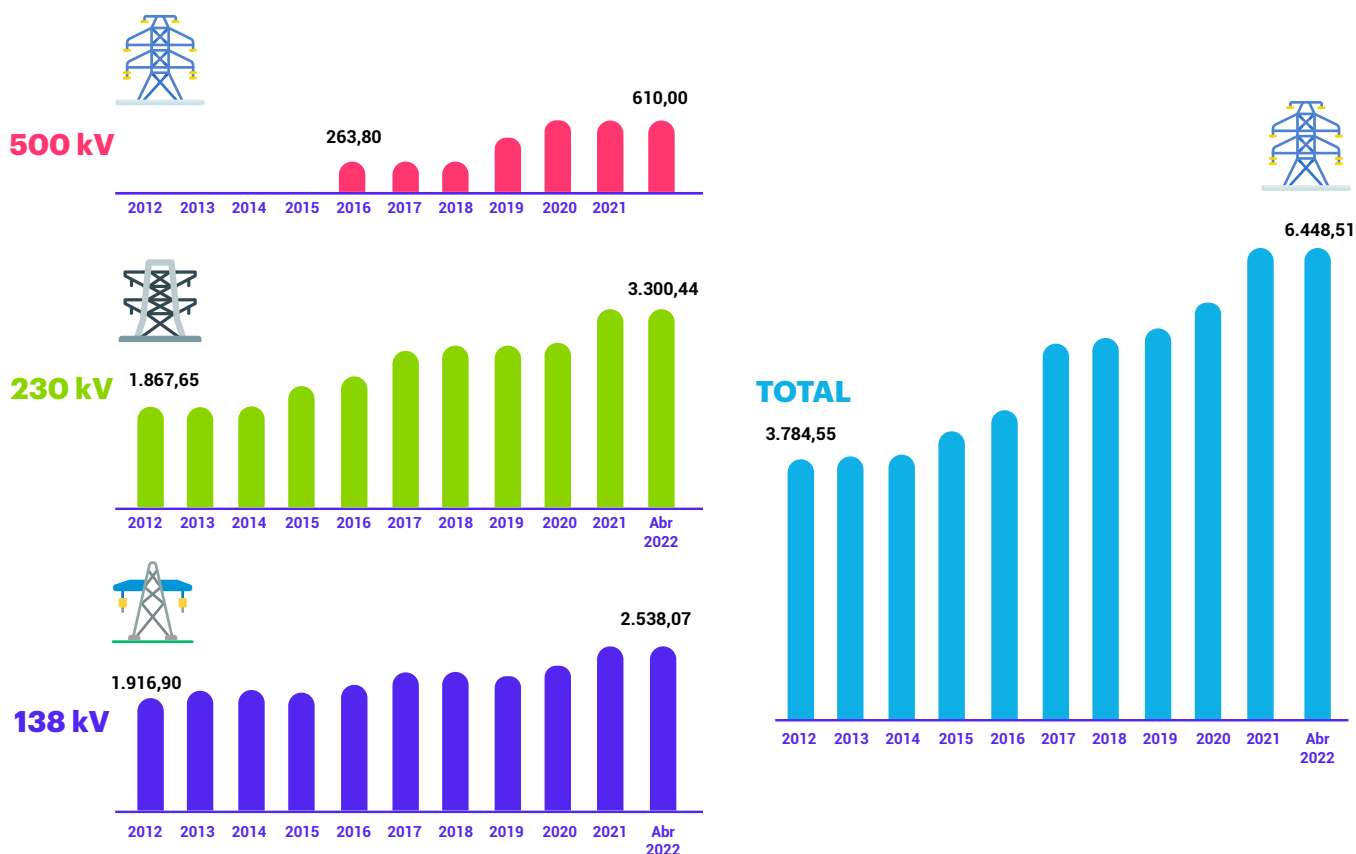


(*) Sistema Nacional Interconectado

En la figura Nro. 4 se observa el crecimiento del sistema de transmisión por nivel de voltaje, de acuerdo con la longitud en kilómetros.



Figura Nro. 4: Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2012 – abril 2022



1.3 Distribución

En la tabla Nro. 3 se presenta información de infraestructura de los principales componentes de los sistemas de distribución, tales como: redes de media y baja tensión, transformadores, luminarias, entre otros; para cada una de las empresas de distribución del país.



Tabla Nro. 3: Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, abril 2022



109.668 km
Media Tensión



357.306
Cantidad Transformadores MT



1.809.333
Cantidad Luminarias



5.492.138
Cantidad Medidores



104.001km
Baja tensión



13.933 MVA
Transformadores MT



296.849 kW
Luminarias

Empresa	Media tensión	Transformadores		Baja tensión	Luminarias		Medidores
	km	#	MVA	km	#	kW	#
CNEL-Bolívar	3.222	6.216	94	3.358	24.084	3.820	68.525
CNEL-EI Oro	5.622	17.048	760	3.639	95.207	17.450	272.137
CNEL-Esmeraldas	4.816	10.313	336	2.960	53.934	9.639	131.515
CNEL-Guayaquil	2.870	36.697	2.505	5.287	179.082	29.383	710.371
CNEL-Guayas Los Ríos	8.546	33.842	1.341	5.674	104.170	19.365	359.555
CNEL-Los Ríos	3.695	11.169	363	2.261	35.594	6.470	142.418
CNEL-Manabí	8.361	30.015	903	7.023	128.950	23.728	331.264
CNEL-Milagro	4.372	13.452	417	2.266	54.234	10.348	155.149
CNEL-Sta. Elena	2.343	10.043	443	1.855	46.603	7.653	132.281
CNEL-Sto. Domingo	10.034	24.582	505	6.478	87.551	15.291	259.353
CNEL-Sucumbíos	5.266	10.253	279	4.691	51.011	6.766	104.473
E.E. Ambato	6.063	16.784	461	8.390	142.543	20.300	295.945
E.E. Azogues	836	2.236	62	1.511	19.061	3.233	40.000
E.E. Centro Sur	10.414	27.288	892	13.114	167.858	30.546	422.785
E.E. Cotopaxi	4.375	10.246	299	5.890	55.008	8.217	153.223
E.E. Galápagos	353	1.225	42	273	6.493	749	13.619
E.E. Norte	6.322	18.435	523	7.203	118.115	16.469	263.435
E.E. Quito	9.201	43.298	3.021	10.987	295.420	48.999	1.230.182
E.E. Riobamba	4.340	14.588	301	5.503	72.379	9.481	184.707
E.E. Sur	8.615	19.576	385	5.638	72.036	8.942	221.201

La tabla Nro. 4 y figura Nro. 6 permiten apreciar la cantidad de usuarios por empresa distribuidora y por provincia a abril 2022.



Tabla Nro. 4: Cantidad de clientes, abril 2022

Empresa	Clientes Regulados				Total		
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Regulados	No Regulados	General
CNEL-Guayaquil	626.895	76.140	2.230	5.118	710.383	44	710.427
CNEL-Guayas Los Ríos	333.659	19.827	815	5.746	360.047	15	360.062
CNEL-Manabí	307.074	18.355	542	5.310	331.281	12	331.293
CNEL-El Oro	245.445	21.302	1.645	3.845	272.237	2	272.239
CNEL-Sto. Domingo	230.617	25.199	282	3.260	259.358	4	259.362
CNEL-Milagro	141.384	11.962	175	1.645	155.166	3	155.169
CNEL-Esmeraldas	120.765	8.493	352	2.412	132.022	3	132.025
CNEL-Los Ríos	132.647	7.647	356	1.778	142.428	2	142.430
CNEL-Sta. Elena	120.766	9.596	208	2.199	132.769	4	132.773
CNEL-Sucumbíos	89.510	12.103	478	2.485	104.576	2	104.578
CNEL-Bolívar	63.412	3.529	126	1.457	68.524	-	68.524
CNEL EP	2.412.174	214.153	7.209	35.255	2.668.791	91	2.668.882
E.E. Quito	1.060.838	140.449	12.501	17.165	1.230.953	88	1.231.041
E.E. Centro Sur	378.221	36.243	5.050	6.672	426.186	9	426.195
E.E. Ambato	254.952	29.301	6.177	5.514	295.944	6	295.950
E.E. Norte	230.813	26.846	2.705	4.262	264.626	7	264.633
E.E. Sur	194.587	18.636	1.344	6.792	221.359	3	221.362
E.E. Riobamba	162.256	18.696	678	3.148	184.778	2	184.780
E.E. Cotopaxi	135.366	11.934	3.683	2.405	153.388	4	153.392
E.E. Azogues	36.319	2.668	454	610	40.051	1	40.052
E.E. Galápagos	10.669	2.248	179	534	13.630	-	13.630
Empresas Eléctricas	2.464.021	287.021	32.771	47.102	2.830.915	120	2.831.035
Total	4.876.195	501.174	39.980	82.357	5.499.706	211	5.499.917

En la tabla Nro. 4 no se contabiliza como clientes regulados a los suministros asociados con la prestación del Servicio de Alumbrado Público General (SAPG) que fueron reportados por las distribuidoras; esto considerando lo estipulado en la Regulación denominada "Prestación del Servicio de Alumbrado Público General" que establece que los usuarios del servicio de alumbrado público general son todas las personas que utilizan el SAPG.

En la figura Nro. 5, se aprecia el incremento de usuarios durante el periodo 2012 a abril 2022, por empresa eléctrica y Unidad de Negocio CNEL EP.



Figura Nro. 5: Número de clientes de las empresas eléctricas de distribución entre 2012 y abril 2022

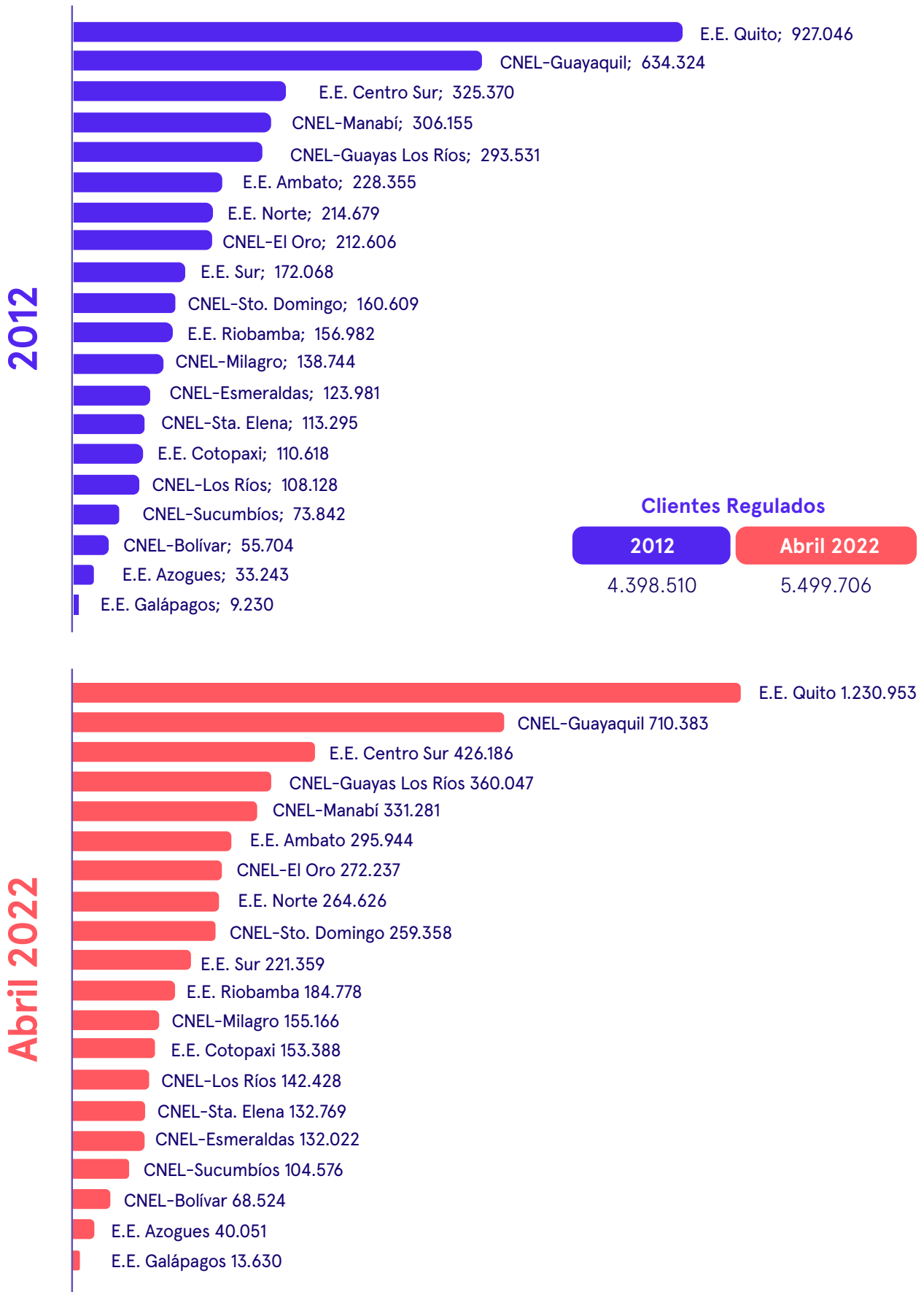
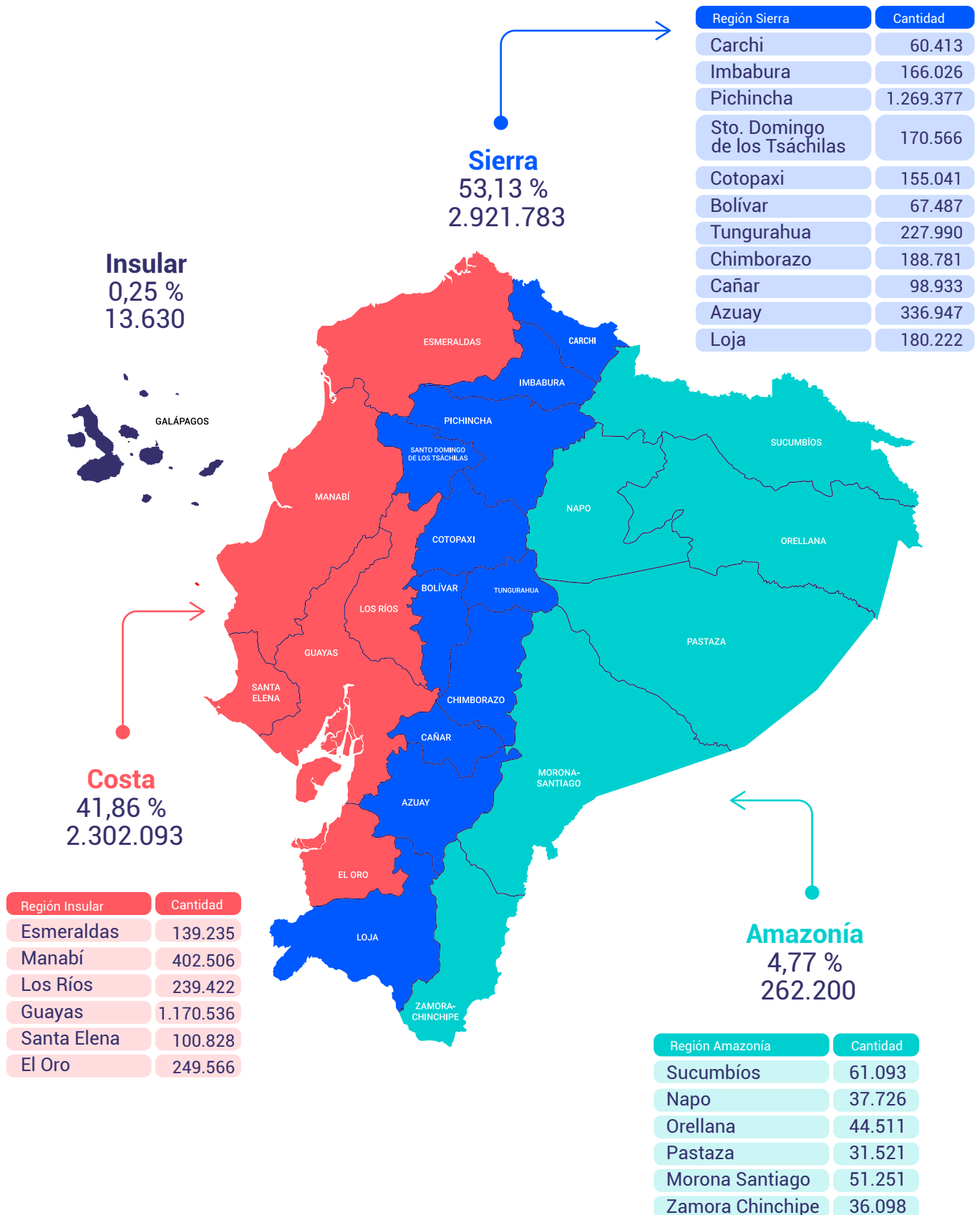




Figura Nro. 6: Clientes por provincia, abril 2022



Balanced Nacional

de energía eléctrica

CAP
02



Balance Nacional

de energía eléctrica

En esta sección se presenta información relevante del sector eléctrico ecuatoriano en los ámbitos de generación, transmisión, transacciones internacionales de electricidad, distribución y comercialización.



Tabla Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (1/6)

	Abr 2022 (MW)	Dic 2021 (MW)	Variación 2022-2021 (%)		Abr 2022 (MW)	Dic 2021 (MW)	Variación 2022-2021 (%)
Potencia Nominal en Generación de Energía Eléctrica	8.786,10	8.734,41	0,59	Potencia Efectiva en Generación de Energía Eléctrica	8.152,17	8.100,68	0,64
Renovable	5.357,72	5.308,27	0,93	Renovable	5.313,23	5.263,78	0,94
Hidráulica	5.155,30	5.106,85	0,95	Hidráulica	5.120,71	5.072,26	0,96
Eólica	21,15	21,15	-	Eólica	21,15	21,15	-
Fotovoltaica	28,65	27,65	3,62	Fotovoltaica	27,76	26,76	3,74
Biomasa	144,30	144,30	-	Biomasa	136,40	136,40	-
Biogás	8,32	8,32	-	Biogás	7,20	7,20	-
No Renovable	3.428,38	3.426,14	0,07	No Renovable	2.838,94	2.836,90	0,07
MCI	2.022,91	2.020,67	0,11	MCI	1.616,89	1.614,85	0,13
Turbogás	943,85	943,85	-	Turbogás	790,55	790,55	-
Turbovapor	461,63	461,63	-	Turbovapor	431,50	431,50	-
Interconexión	650,00	650,00	-	Interconexión	635,00	635,00	-
Colombia	540,00	540,00	-	Colombia	525,00	525,00	-
Perú	110,00	110,00	-	Perú	110,00	110,00	-



Figura Nro. 7: Potencia nominal (MW), abril 2022

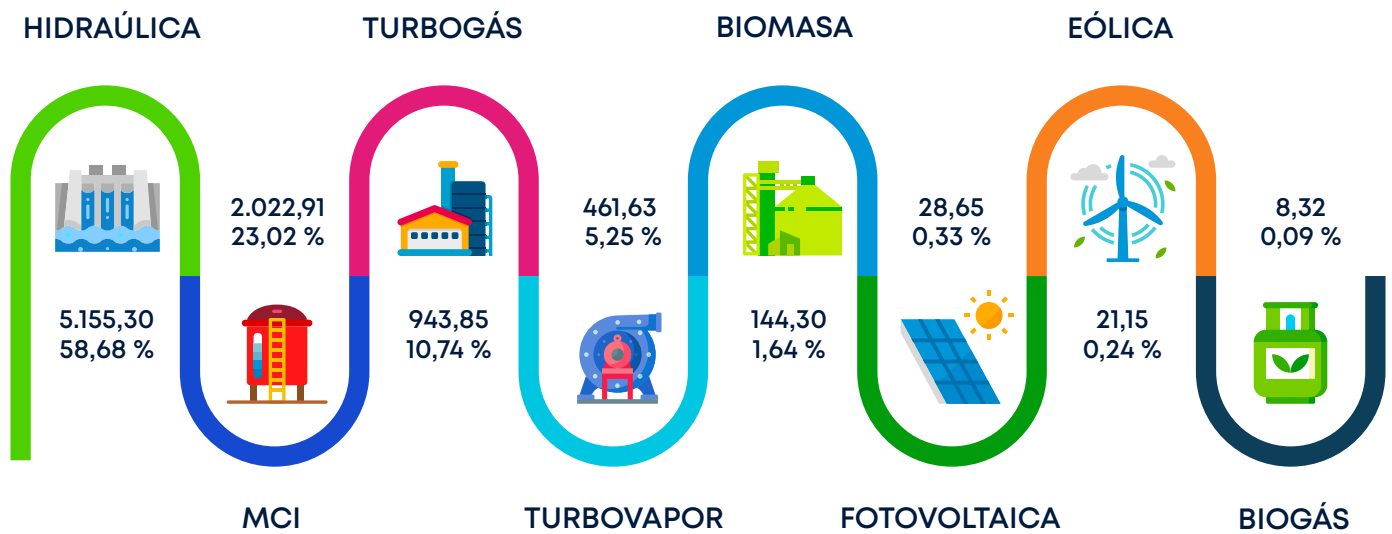


Figura Nro. 8: Potencia efectiva (MW), abril 2022

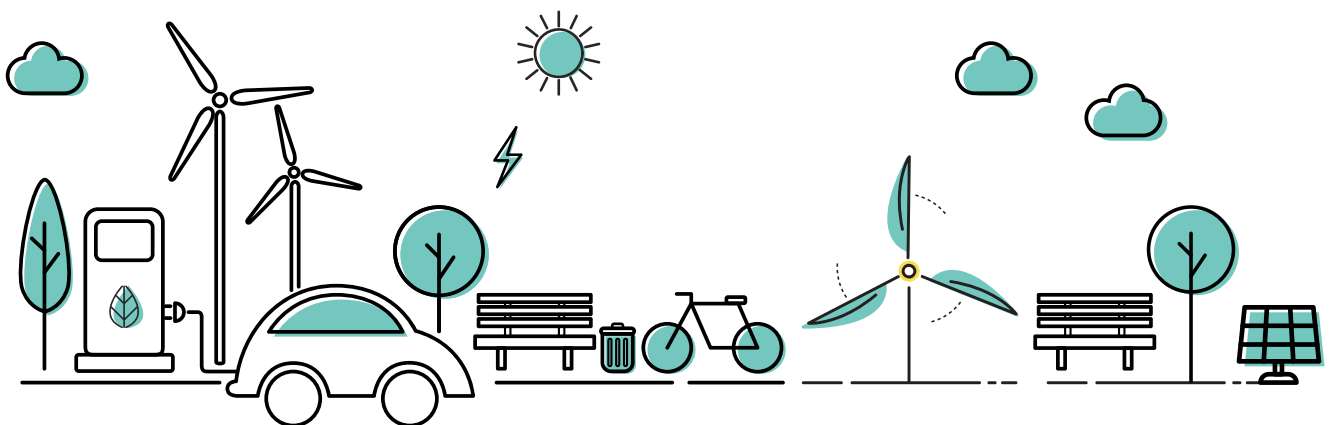
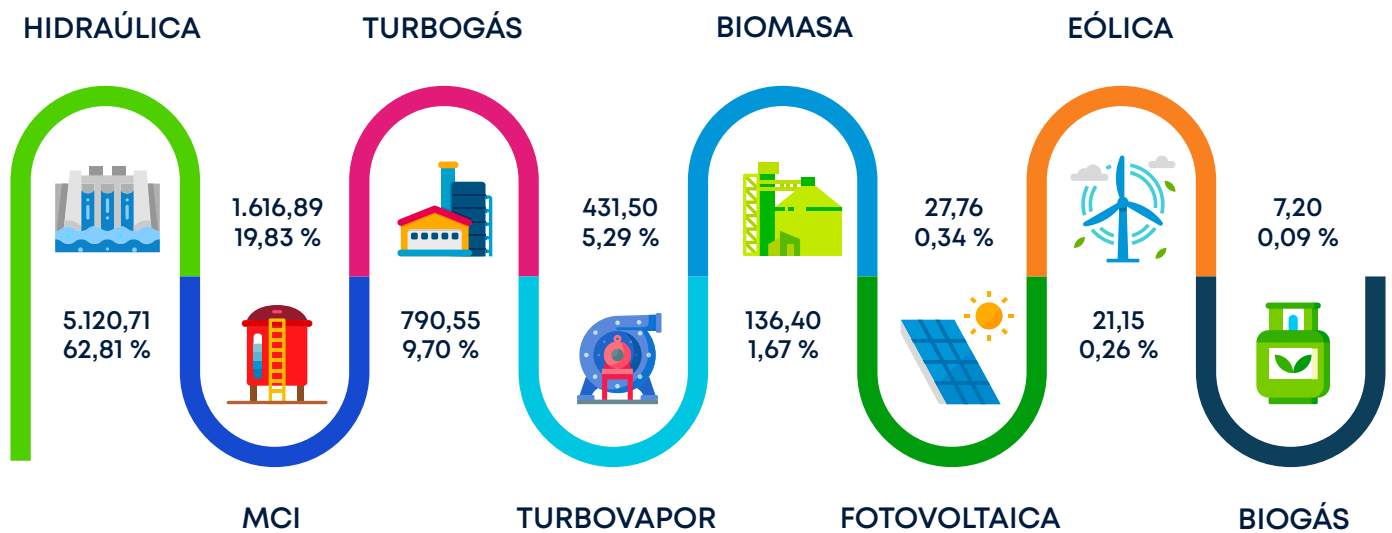




Tabla Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (2/6)

	Año móvil a abril 2022 (may 2021 - abr 2022) (GWh)	2021 (GWh)	Variación 2022 - 2021 (%)
Producción de Energía e Importaciones	32.769,30	32.570,68	0,61
Nacional (Renovable + No Renovable)	32.382,13	32.206,88	0,54
Renovable	25.586,95	26.088,42	(1,92)
Hidráulica	25.073,37	25.574,61	(1,96)
Eólica	58,10	62,01	(6,32)
Fotovoltaica	37,02	36,87	0,40
Biomasa	378,89	372,80	1,63
Biogás	39,58	42,13	(6,05)
No Renovable	6.795,18	6.118,46	11,06
MCI	4.624,48	4.335,56	6,66
Turbogás	906,57	911,82	(0,58)
Turbovapor	1.264,14	871,07	45,12
Importación	387,16	363,80	6,42
Colombia	387,16	363,80	6,42
Perú	-	-	-



**Figura Nro. 9: Producción de energía e importaciones (GWh),
año móvil a abril 2022**

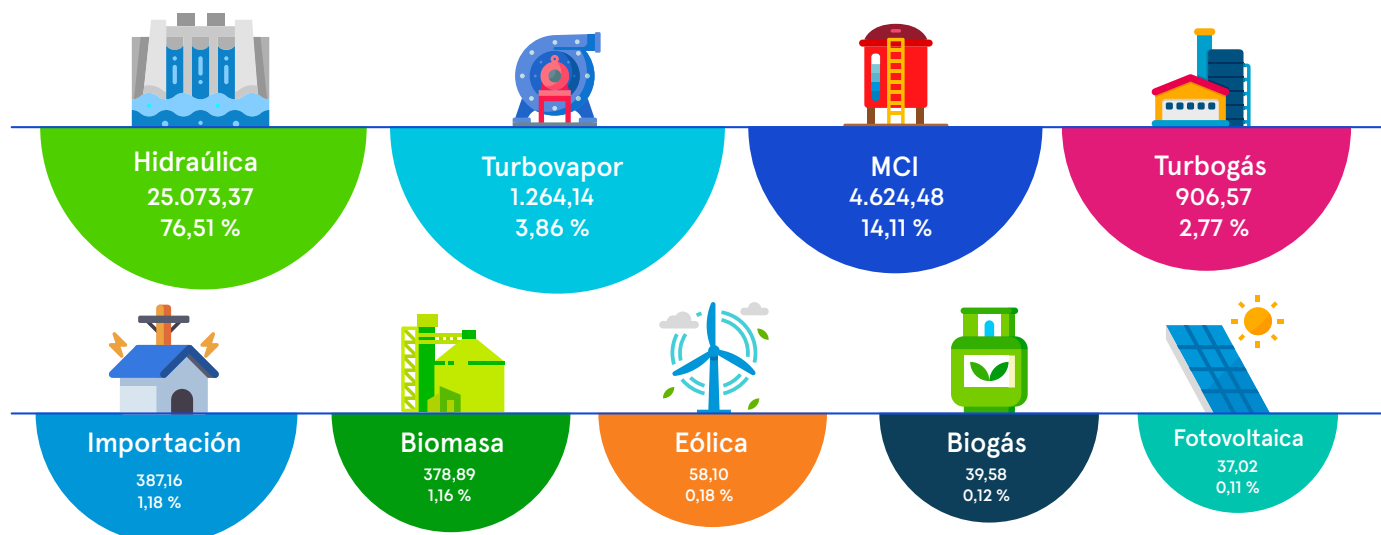




Tabla Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (3/6)

	Año móvil a abril 2022 (may 2021 - abr 2022) (GWh)	2021 (GWh)	Variación 2022 - 2021 (%)
Producción Total de Energía e Importaciones SNI	28.746,60	28.537,30	0,73
Nacional (Renovable + No Renovable)	28.359,44	28.173,50	0,66
Renovable	25.565,86	26.063,96	(1,91)
Hidráulica	25.057,97	25.555,53	(1,95)
Eólica	56,30	60,06	(6,26)
Fotovoltaica	33,12	33,44	(0,96)
Biomasa	378,89	372,80	1,63
Biogás	39,58	42,13	(6,05)
No Renovable	2.793,58	2.109,54	32,43
MCI	967,70	671,95	44,01
Turbogás	580,92	594,53	(2,29)
Turbovapor	1.244,96	843,06	47,67
Importación	387,16	363,80	6,42
Colombia	387,16	363,80	6,42
Perú	-	-	-



Figura Nro. 10: Producción de energía e importaciones SNI (GWh), año móvil a abril 2022

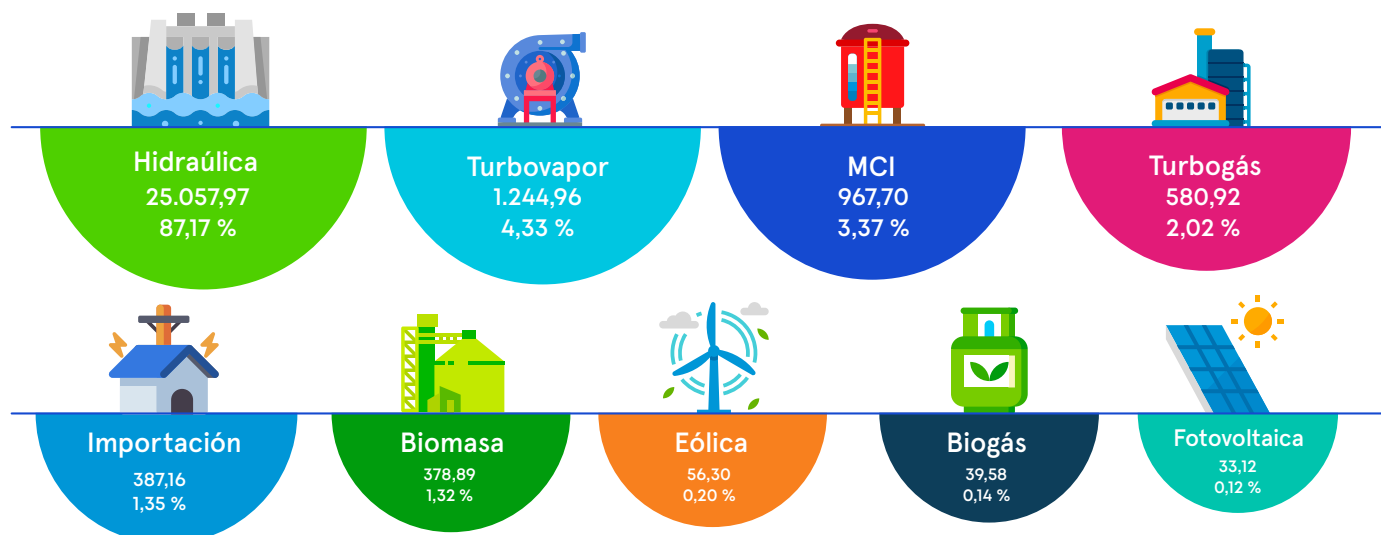




Tabla Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (4/6)

	Año móvil a abril 2022 (may 2021 - abr 2022) (GWh)	2021 (GWh)	Variación 2022 - 2021 (%)
Energía Entregada para Servicio Público	26.672,36	26.526,95	0,55
Nacional (Renovable + No Renovable)	26.285,20	26.163,15	0,47
Renovable	23.808,80	24.333,42	(2,16)
Hidráulica	23.528,79	24.047,79	(2,16)
Eólica	57,06	60,83	(6,20)
Fotovoltaica	36,10	36,02	0,22
Biomasa	147,42	146,84	0,40
Biogás	39,42	41,94	(6,00)
No Renovable	2.476,40	1.829,73	35,34
MCI	767,58	480,23	59,84
Turbogás	561,93	575,94	(2,43)
Turbovapor	1.146,88	773,56	48,26
Importación	387,16	363,80	6,42
Colombia	387,16	363,80	6,42
Perú	-	-	-



**Figura Nro. 11: Energía entregada para servicio público (GWh),
año móvil a abril 2022**

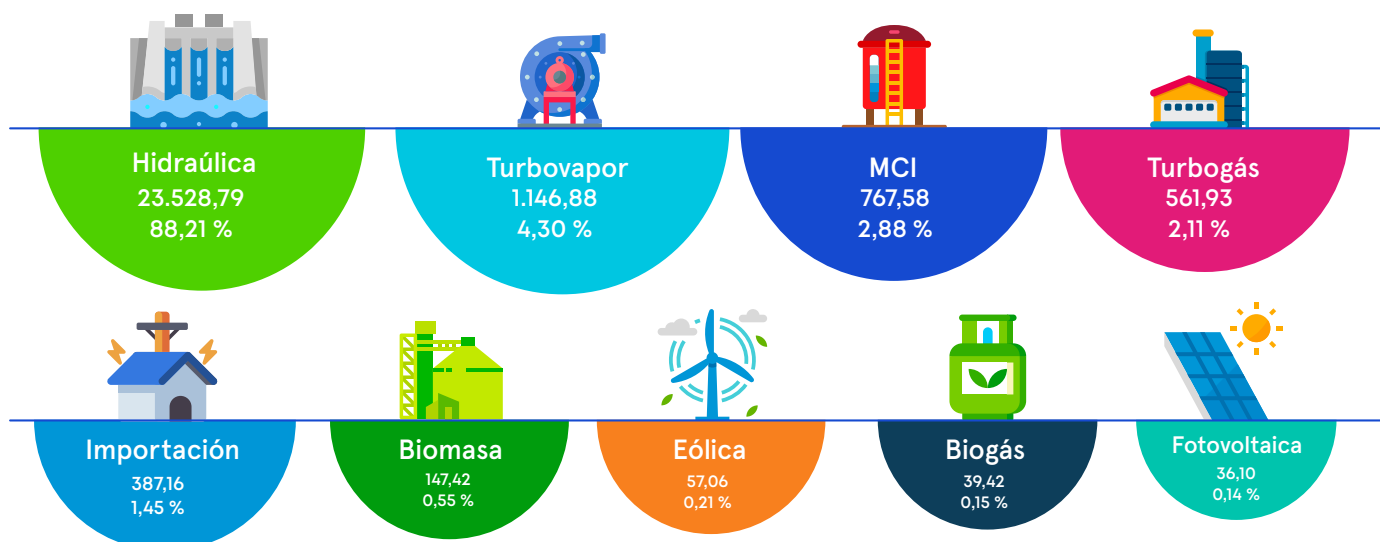




Tabla Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (5/6)

	Año móvil a abril 2022 (may 2021 - abr 2022) (GWh)	2021 (GWh)	Variación 2022-2021 (%)
Energía Entregada	28.383,30	28.166,64	0,77
Servicio Público	26.672,36	26.526,95	0,55
Demanda No Regulada	1.710,94	1.639,69	4,35
Pérdidas de Energía en Transmisión	1.174,60	1.191,73	(1,44)
Energía Disponible	27.208,70	26.974,91	0,87
Exportación	280,54	524,13	(46,47)
Colombia	235,57	479,81	(50,90)
Perú	44,97	44,32	1,47
Sistemas de Distribución	26.928,16	26.450,78	1,80
Consumo Total Energía Eléctrica ^(*)	23.378,46	22.996,15	1,66
Pérdidas de Energía en Distribución	3.549,70	3.454,63	2,75
Técnicas	1.716,35	1.726,48	(0,59)
No Técnicas	1.833,36	1.728,15	6,09
	%	%	Puntos porcentuales
Pérdidas porcentuales en Distribución	13,18	13,06	0,12
Técnicas	6,37	6,53	(0,15)
No Técnicas	6,81	6,53	0,27



(*) Valor obtenido de los balances de energía reportados por las empresas distribuidoras.

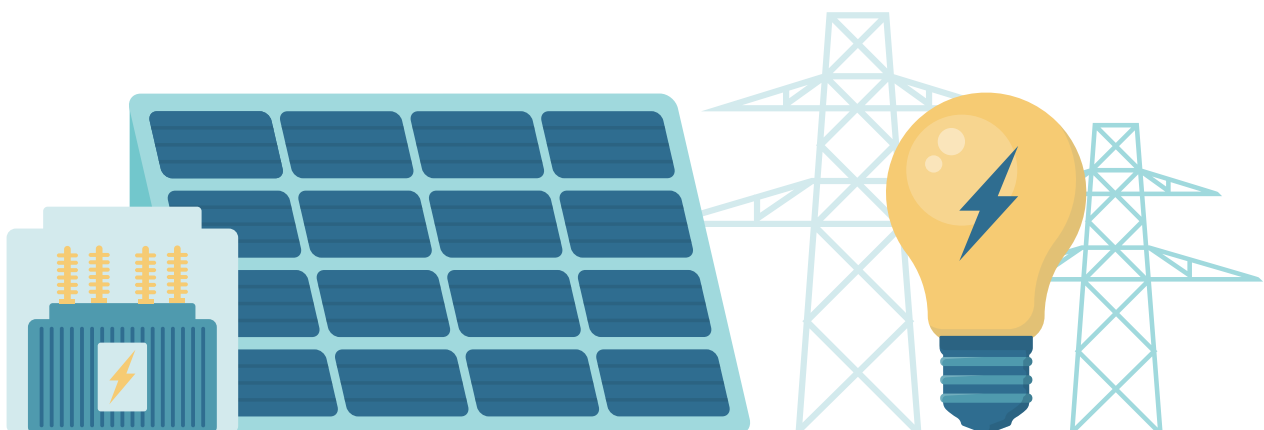





Tabla Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (6/6)

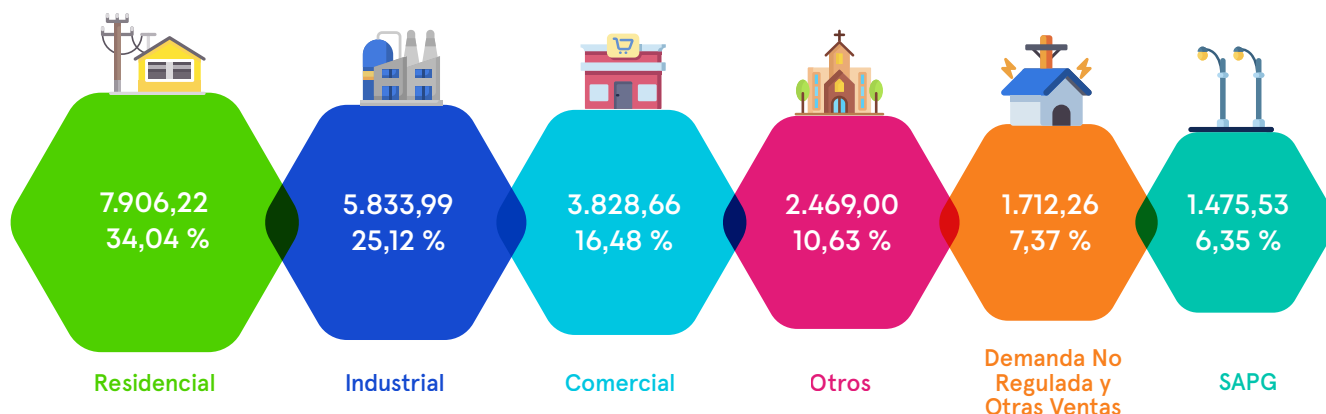
	Año móvil a abril 2022 (may 2021 - abr 2022)	2021	Variación 2022-2021
	GWh	GWh	%
Energía Facturada por Servicio Eléctrico	23.225,66	22.889,38	1,47
Demanda Regulada	21.513,40	21.248,40	1,25
Residencial 	7.906,22	7.959,12	(0,66)
Industrial 	5.833,99	5.660,47	3,07
Comercial 	3.828,66	3.740,77	2,35
Otros 	2.469,00	2.431,44	1,54
SAPG 	1.475,53	1.456,60	1,30
Demanda No Regulada y Otras Ventas (*)	1.712,26	1.640,98	4,34
Valores Facturados y Recaudados	MUSD	MUSD	%
Facturación por Servicio Eléctrico	1.995,79	1.973,20	1,14
Recaudación por Servicio Eléctrico	1.993,19	1.963,62	1,51
Indicadores de Calidad del Servicio Técnico	valor/kVA horas/kVA	valor/kVA horas/kVA	%
Frecuencia Media de Interrupción (FMIK)	4,94	4,85	1,85
Tiempo Total de Interrupción (TTIK)	5,92	5,90	0,25



(*) La demanda no regulada corresponde a los consumos de energía de los grandes consumidores y de los consumos propios de autogeneradores. En Otras Ventas se incluye la energía entregada a usuarios ubicados en las fronteras de países vecinos, servidos mediante redes de distribución.



Figura Nro. 12: Consumo de energía (GWh), año móvil a abril 2022



Demanda

del sector eléctrico ecuatoriano



CAP
03



Demanda

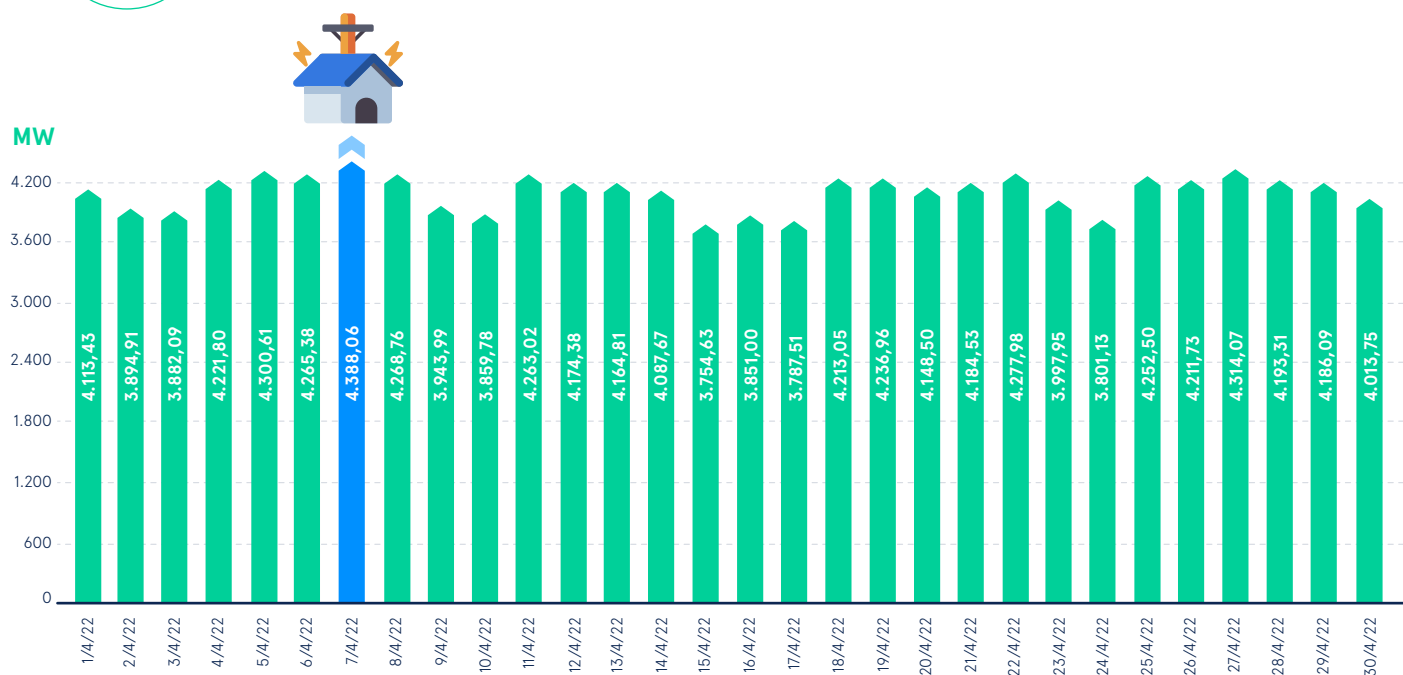
del sector eléctrico
ecuatoriano

3.1 Demanda diaria, abril 2022

En la figura Nro. 13 se presentan las demandas de potencia máximas diarias obtenidas en abril de 2022. El valor máximo mensual se registró el 7 de abril, con una demanda de 4.388,33 MW.



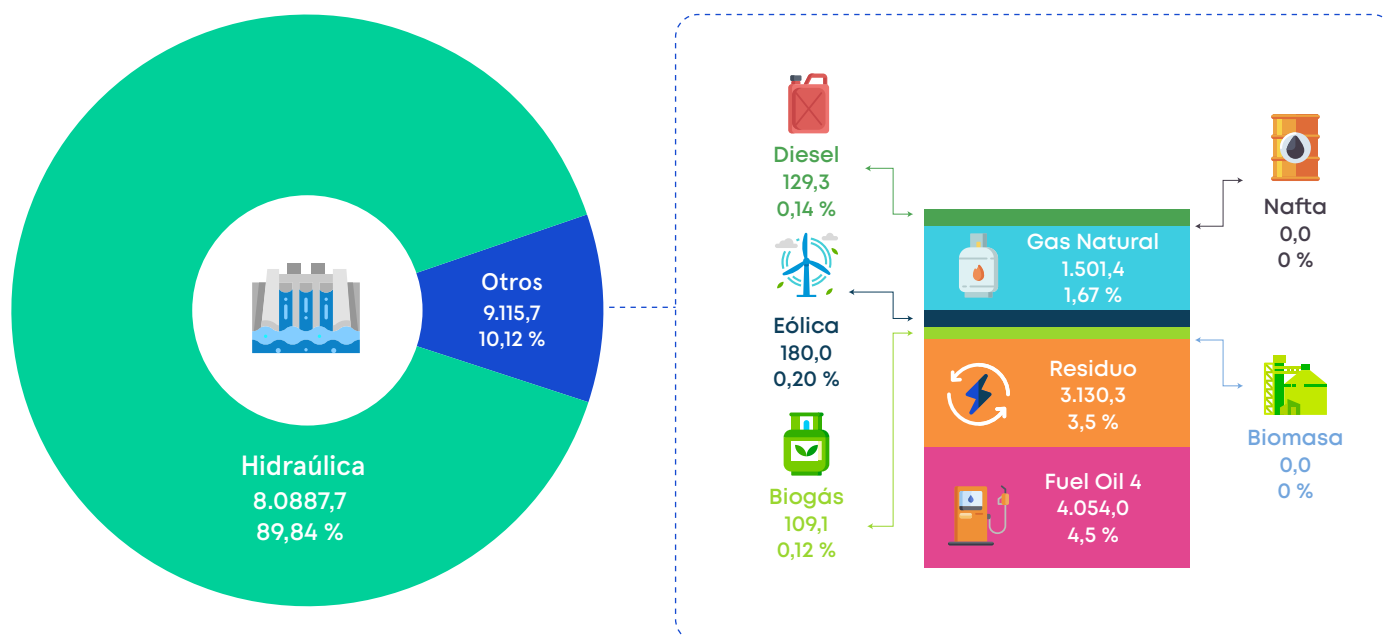
Figura Nro. 13: Demanda máxima diaria (MW), abril 2022



La figura Nro. 14 detalla la producción energética para el día de máxima demanda del mes de abril, en donde el 89,84% (8.0887,7 MWh) de la demanda fue abastecida con generación hidráulica, 9,79% (8.815 MWh) con generación térmica y el 0,37% (329 MWh) restante con Energías Renovables no Convencionales (ERNC) e importación.



Figura Nro. 14: Producción energética día máxima demanda, abril 2022 (MWh)



En la figura Nro. 15 se presentan las demandas máximas no coincidentes del mes de abril de 2022, segmentadas por empresas distribuidoras. El valor máximo mensual de esta demanda se presentó el 7 de abril, llegando a un valor de 4.419,1 MW. Las distribuidoras de mayor consumo en el mes de abril de 2022 fueron:



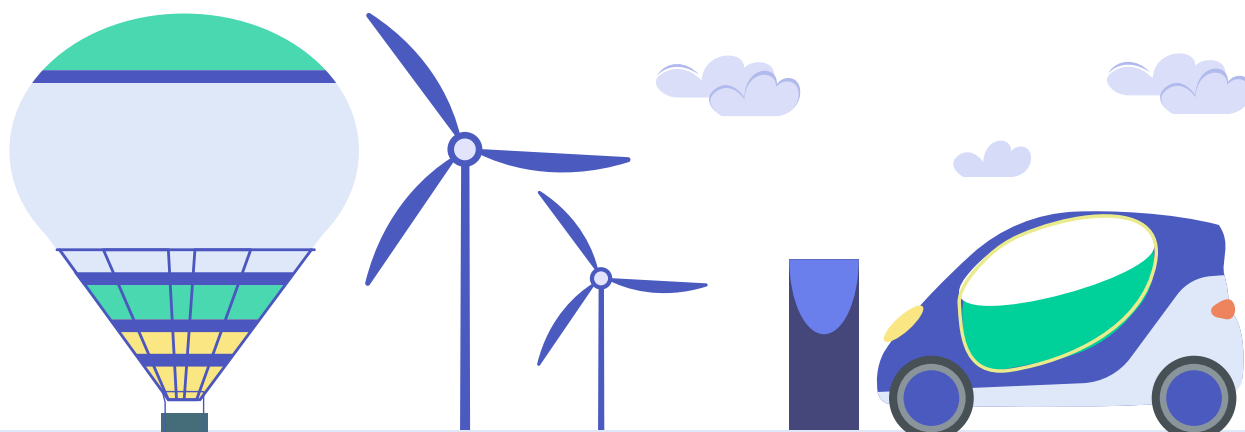
CNEL EP Guayaquil
con 1.037,15 MW
(07 de abril de 2022).



Empresa Eléctrica Quito
con 725,72 MW
(06 de abril de 2022).



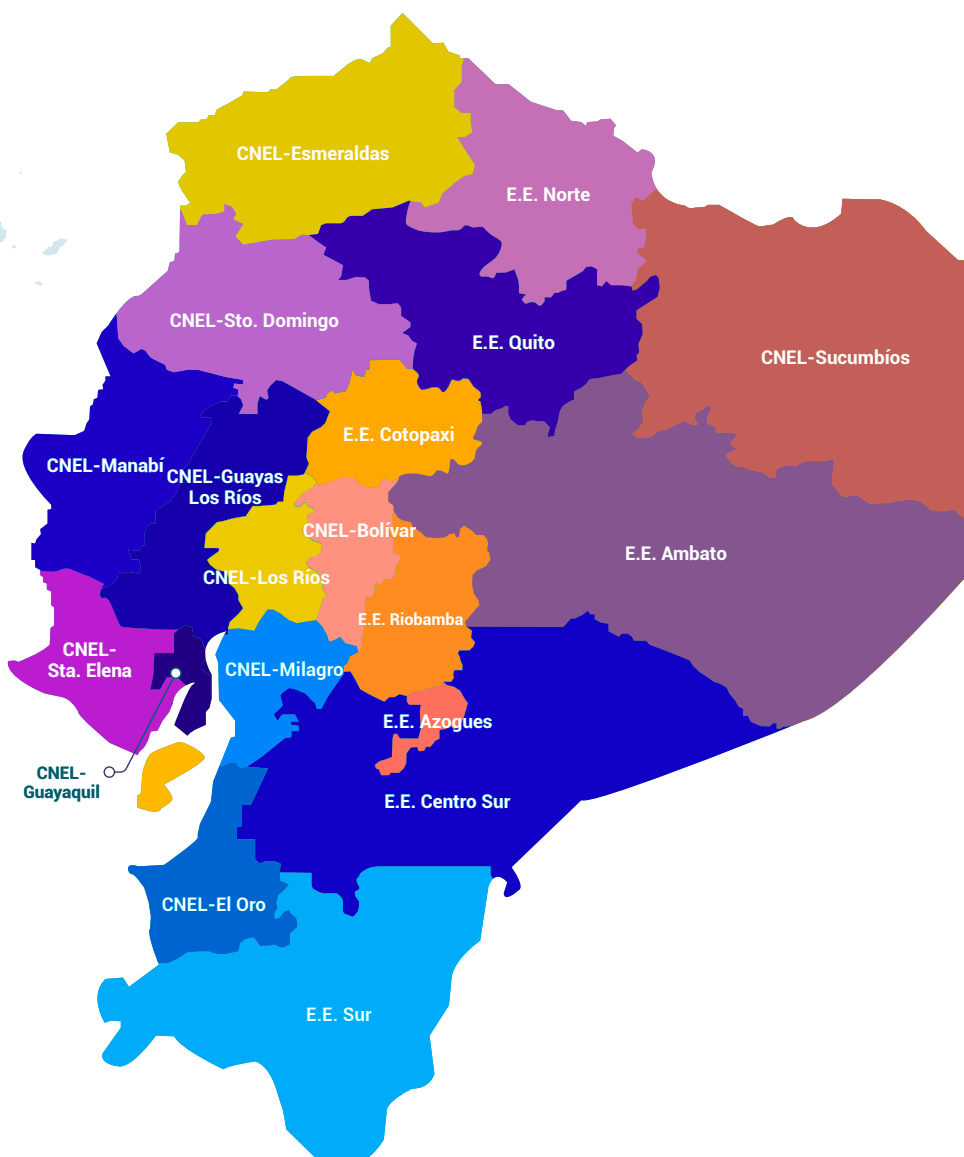
CNEL EP Guayas – Los
Ríos con 500,9 MW
(07 de abril de 2022).





**Figura Nro. 15: Demanda máxima no coincidente (MW)
por distribuidora, abril 2022**

EMPRESA DISTRIBUIDORA	DEMANDA MÁXIMA MENSUAL COINCIDENTE (MW)
CNEL-Bolívar	18,45
CNEL-El Oro	232,67
CNEL-Esmeraldas	96,29
CNEL-Guayaquil	1.037,15
CNEL-Guayas Los Ríos	500,88
CNEL-Los Ríos	88,69
CNEL-Manabí	346,56
CNEL-Milagro	204,86
CNEL-Sta. Elena	143,41
CNEL-Sto. Domingo	134,64
CNEL-Sucumbíos	119,34
E.E. Ambato	123,31
E.E. Azogues*	-
E.E. Centro Sur	218,29
E.E. Quito	710,22
E.E. Sur	157,00
E.E. Riobamba	72,95
E.E. Cotopaxi	105,04
E.E. Norte	109,35
Total	4.419,10



*La demanda de la E.E. Azogues se encuentra inmersa en la E.E. Centro Sur

3.2 Demanda máxima año móvil (mayo 2021 – abril 2022)

La tabla Nro. 6 muestra el valor máximo de la demanda de potencia en el año móvil (mayo 2021 – abril 2022), segmentada por el tipo de generación utilizada para su suministro. Cabe mencionar que el abastecimiento de la demanda a través de energía renovable no convencional contempla el uso de centrales eólicas, fotovoltaicas y de biomasa.



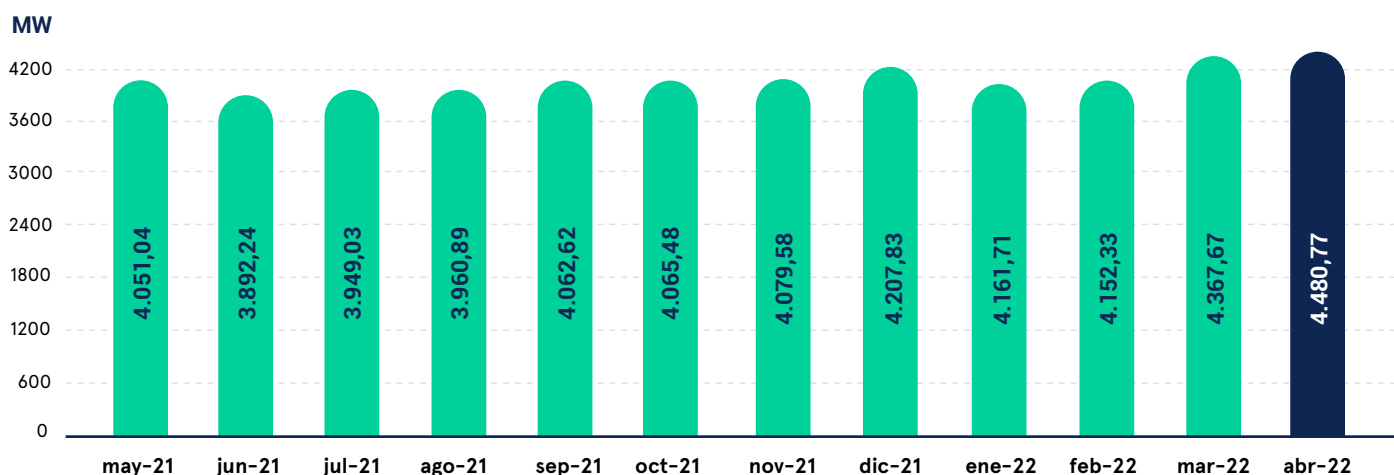
Tabla Nro. 6: Demanda máxima por tipo de generación (MW), año móvil

Año	Mes	Demanda máxima mensual (MW)	Demanda Máxima por tecnología de generación (MW)		
			Hidráulica	Renovable no convencional	Térmica
2021	Mayo	4.051,04	3.806,17	24,43	277,31
	Junio	3.892,24	3.701,18	43,09	325,48
	Julio	3.949,03	3.598,75	82,87	687,42
	Agosto	3.960,89	3.709,10	82,08	302,20
	Septiembre	4.062,62	3.622,10	82,64	686,69
	Octubre	4.065,48	3.794,31	79,55	688,34
	Noviembre	4.079,58	3.770,80	75,55	462,97
	Diciembre	4.207,83	4.074,22	79,73	422,08
2022	Enero	4.161,71	3.690,55	31,48	929,68
	Febrero	4.152,33	3.575,98	23,14	1.065,60
	Marzo	4.367,67	4.039,06	20,40	541,58
	Abril	4.480,77	4.098,39	22,73	765,88

En la figura Nro. 16 se presentan las demandas de potencia máximas del año móvil (mayo 2021 – abril 2022). Dentro de este período de análisis en abril de 2022 se registró el valor más alto de la demanda máxima, el cual alcanzó el valor de 4.480,77 MW.



Figura Nro. 16: Demanda máxima mensual (MW), año móvil



3.3 Evolución histórica de la demanda máxima, período 2012 – 2022

En un período de 10 años (mayo 2012 – abril 2022), la demanda de potencia máxima pasó de 3.206,73 MW en el 2012 a 4.480,77 MW en el 2022, registrando un incremento del 39,73%. La tabla Nro. 7 resume el detalle de las demandas máximas del período de análisis y la figura Nro.17 muestra el despliegue de la demanda plurianual.

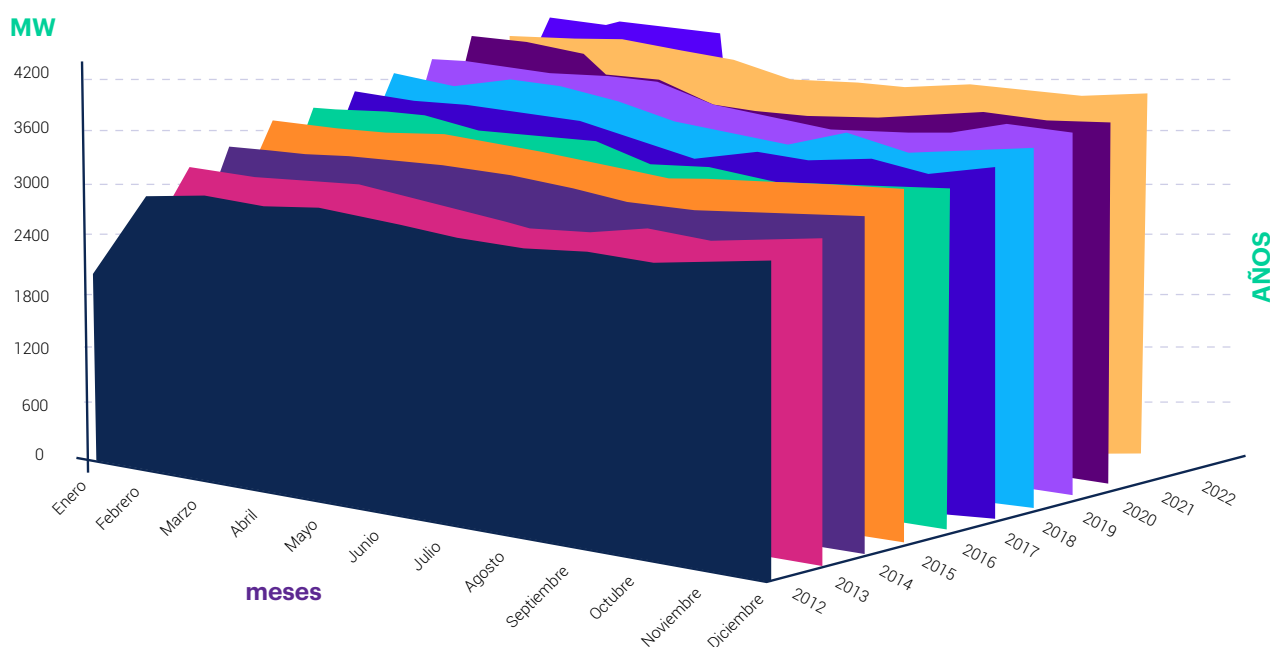


Tabla Nro. 7: Demanda máxima de potencia (MW), plurianual

MES \ AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	2.939,16	3.190,31	3.324,28	3.504,00	3.593,10	3.689,18	3.815,28	3.903,44	4.083,08	4.018,40	4.161,71
Febrero	3.036,78	3.151,74	3.324,14	3.523,27	3.638,11	3.645,86	3.748,54	3.906,90	4.089,12	4.061,84	4.152,33
Marzo	3.014,22	3.214,05	3.369,52	3.540,40	3.654,22	3.692,24	3.905,45	3.886,47	4.032,18	4.101,68	4.367,67
Abril	3.091,88	3.234,29	3.402,35	3.606,74	3.583,04	3.683,19	3.902,63	3.941,81	3.458,73	4.076,13	4.480,77
Mayo	3.088,18	3.185,68	3.396,90	3.601,99	3.586,75	3.687,69	3.816,81	3.949,94	3.626,89	4.051,04	
Junio	3.041,94	3.107,99	3.399,01	3.559,68	3.624,79	3.561,15	3.673,05	3.778,59	3.633,50	3.892,24	
Julio	2.990,20	3.039,13	3.352,43	3.525,24	3.450,27	3.435,24	3.617,14	3.701,49	3.650,21	3.949,03	
Agosto	2.983,52	3.080,53	3.292,97	3.471,17	3.490,36	3.577,25	3.585,30	3.668,14	3.712,96	3.960,89	
Septiembre	3.058,91	3.218,77	3.307,95	3.544,75	3.490,36	3.577,25	3.799,52	3.697,72	3.820,26	4.062,62	
Octubre	3.035,26	3.187,60	3.373,11	3.591,02	3.457,48	3.674,02	3.657,19	3.790,12	3.935,11	4.065,48	
Noviembre	3.125,07	3.277,04	3.423,45	3.653,34	3.572,86	3.586,63	3.773,64	3.953,33	3.921,50	4.079,58	
Diciembre	3.206,73	3.332,49	3.502,64	3.669,58	3.624,67	3.745,77	3.856,97	3.951,68	3.942,30	4.207,83	
Potencia Máxima	3.206,73	3.332,49	3.502,64	3.669,58	3.654,22	3.745,77	3.905,45	3.953,33	4.089,12	4.207,83	4.480,77



Figura Nro. 17: Evolución de la demanda máxima período 2012-2022



La figura Nro. 18 presenta los valores máximos anuales (móviles) de la demanda de potencia en el período mayo 2012 – abril 2022. La demanda tiene un comportamiento incremental, cuyo límite inferior es de 3.234,29 MW en el 2012 y uno superior de 4.480,77 MW en el 2022.



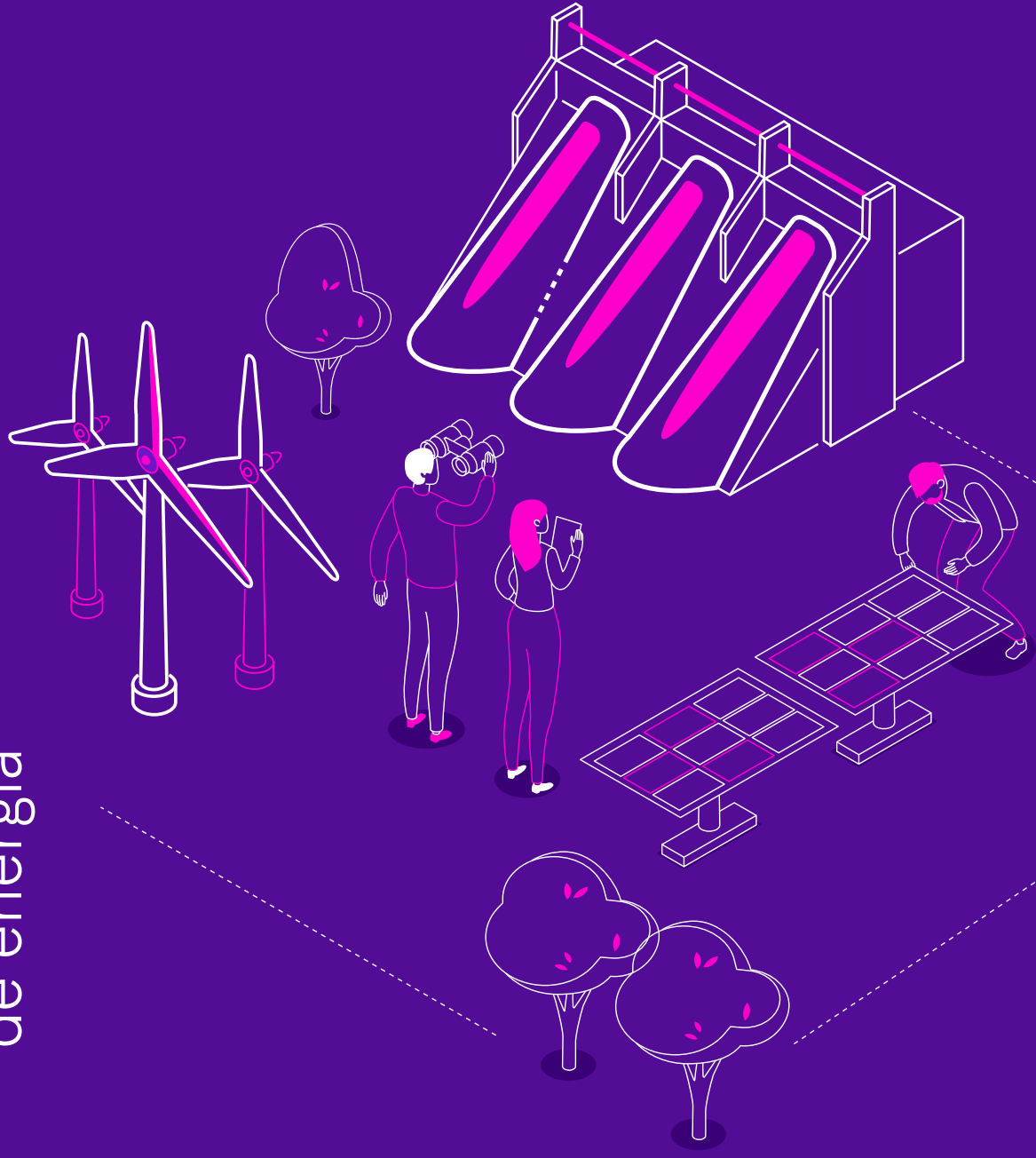
Figura Nro. 18: Demanda máxima de potencia (MW), plurianual



Producción

de energía

CAP
04



Producción de energía

En la tabla Nro. 8, se presenta la producción de energía eléctrica en el Ecuador, considerando la información año móvil con corte a abril de 2022; la producción de energía alcanzó 32.382,13 GWh.



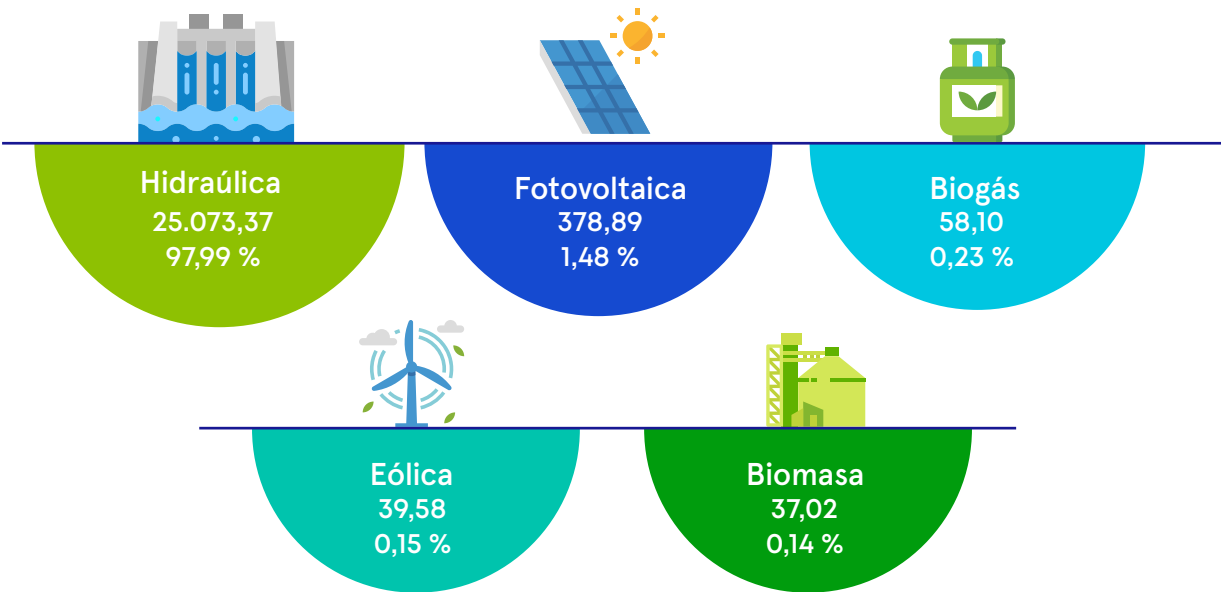
Tabla Nro. 8: Energía Bruta (GWh)

Tipo de Energía	Tipo de Central	Abril 2022	Mayo 2021 - Abril 2022	Composición (%)
Renovable	Hidráulica	1.818,29	25.073,37	77,43
	Fotovoltaica	3,13	378,89	1,17
	Biogás	2,60	58,10	0,18
	Eólica	1,93	39,58	0,12
	Biomasa	-	37,02	0,11
Total Renovable		1.825,95	25.586,95	79,02
No Renovable	MCI	456,18	4.624,48	14,28
	Turbovapor	181,74	1.264,14	3,90
	Turbogás	72,48	906,57	2,80
Total No Renovable		710,40	6.795,18	20,98
Total general		2.536,35	32.382,13	100,00

En la figura Nro. 19, se presenta la composición de energía renovable año móvil a abril de 2022; siendo la energía proveniente de centrales hidroeléctricas la más predominante con 25.073,37 GWh lo que representó el 98 % de la producción de energía renovable.



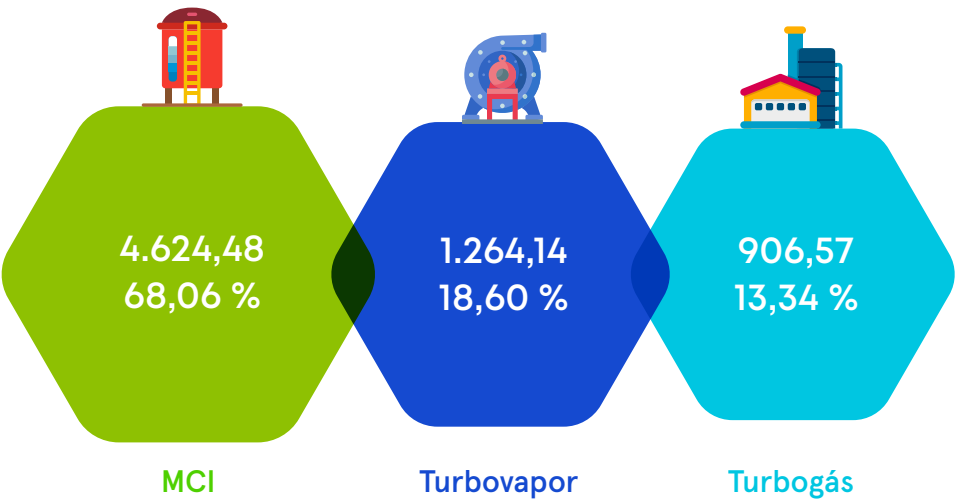
**Figura Nro. 19: Energía renovable (GWh),
año móvil a abril 2022**



En la figura Nro. 20, se presenta la composición de energía no renovable año móvil con corte a abril de 2022; siendo la energía proveniente de centrales a MCI la más predominante con 4.624,48 GWh lo que representó el 68,06 % de la producción de energía no renovable.



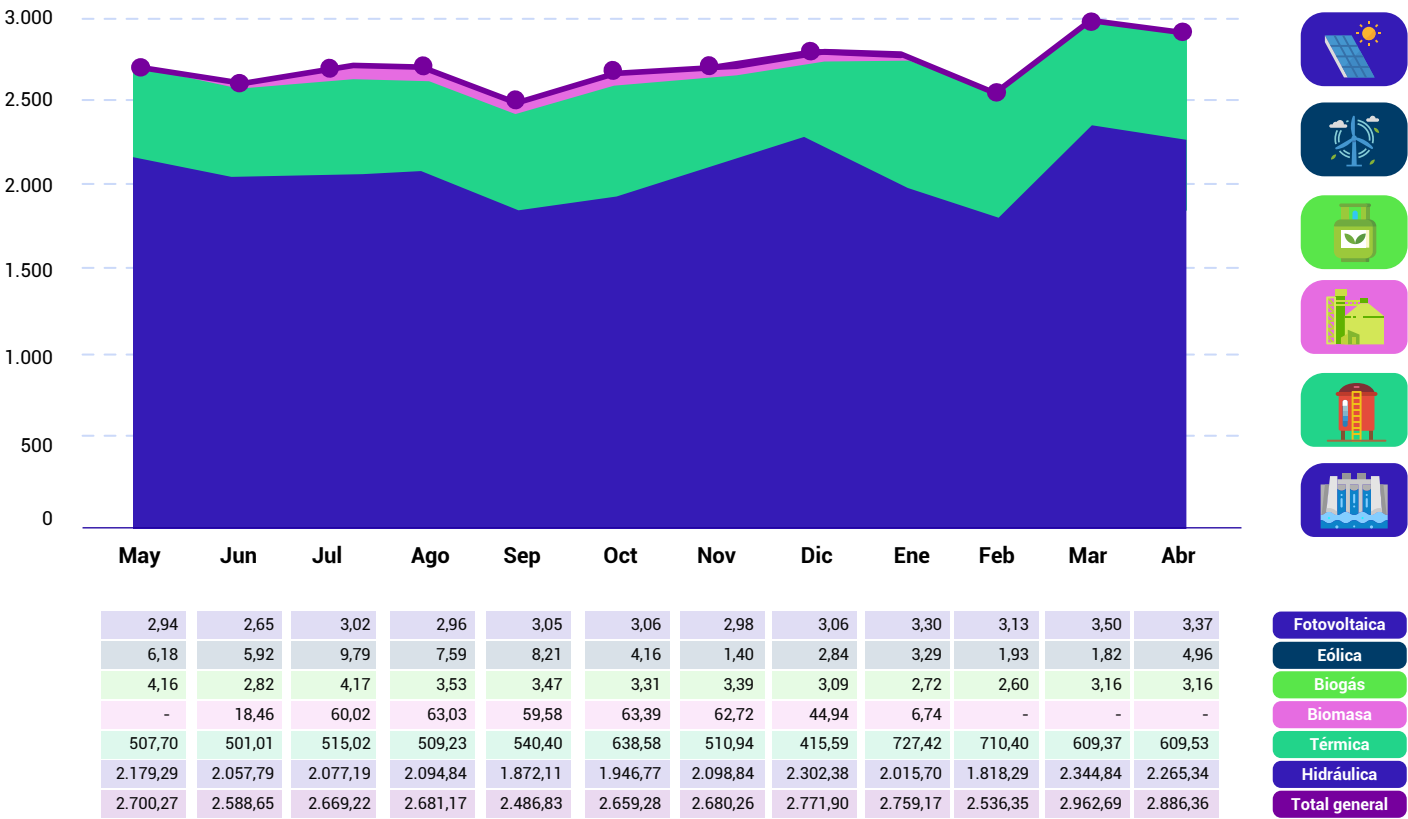
**Figura Nro. 20: Energía no renovable (GWh),
año móvil a abril 2022**



En la figura Nro. 21, se presenta la producción mensual de electricidad por tipo de fuente, año móvil a abril de 2022, registrándose en marzo de 2022 la mayor producción con 2.962,69 GWh.



**Figura Nro. 21: Energía bruta por tipo de fuente (GWh),
año móvil a abril 2022**

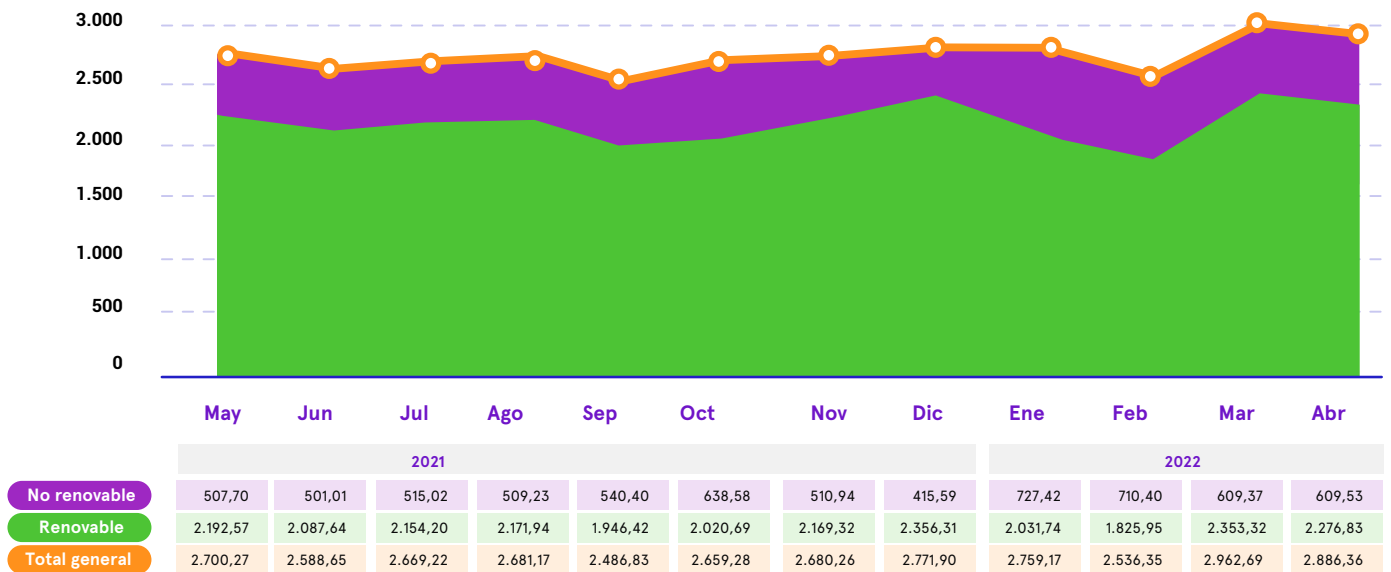


En la figura Nro. 22, se presenta la producción mensual de electricidad por tipo de energía, año móvil a abril de 2022, registrándose a nivel de todo el sistema que 79,02 % corresponde a energía renovable y el 20,98 % a energía no renovable.





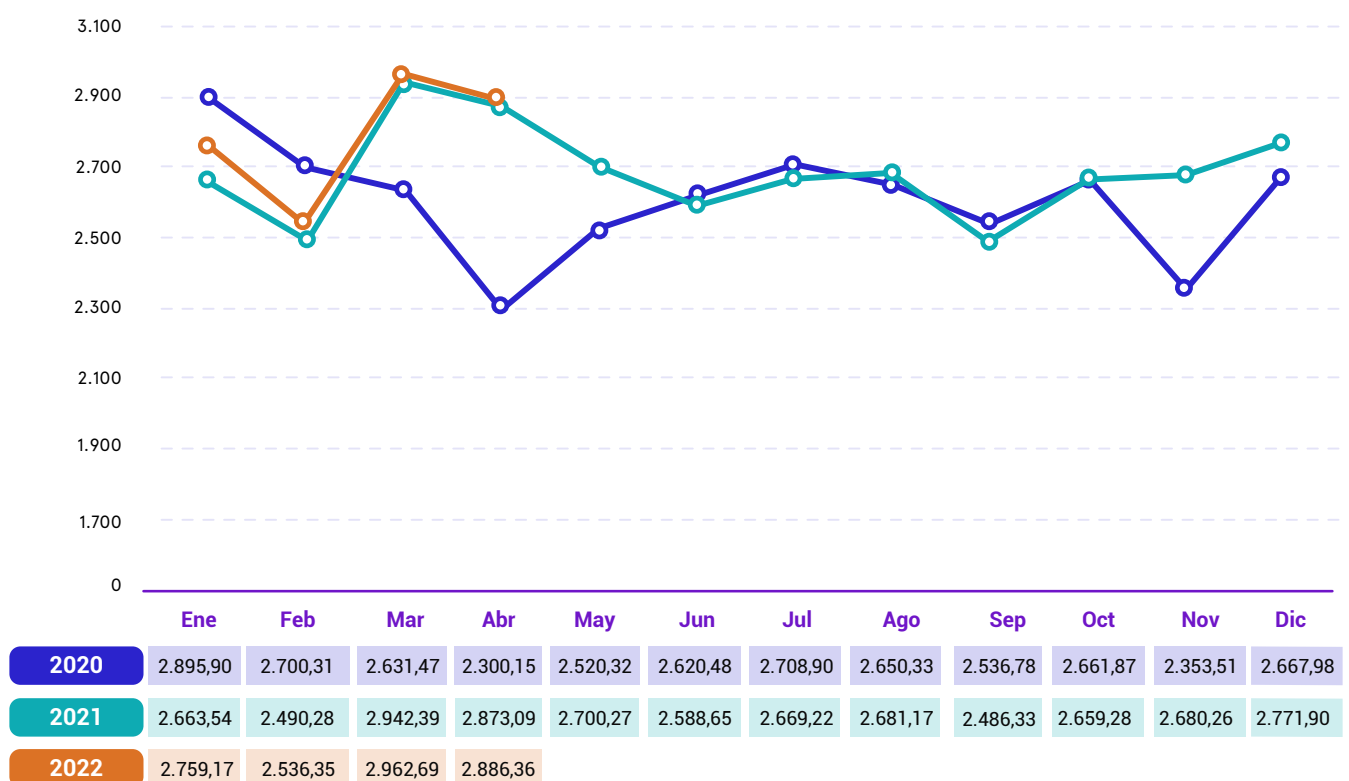
**Figura Nro. 22: Energía bruta renovable y no renovable (GWh),
año móvil a abril 2022**



En la figura Nro. 23, se presenta un comparativo de la producción mensual de energía eléctrica entre el 2020, 2021 y 2022; se observa que, en los meses de enero y febrero, la producción de electricidad del 2020 fue superior a la del 2021 y 2022.



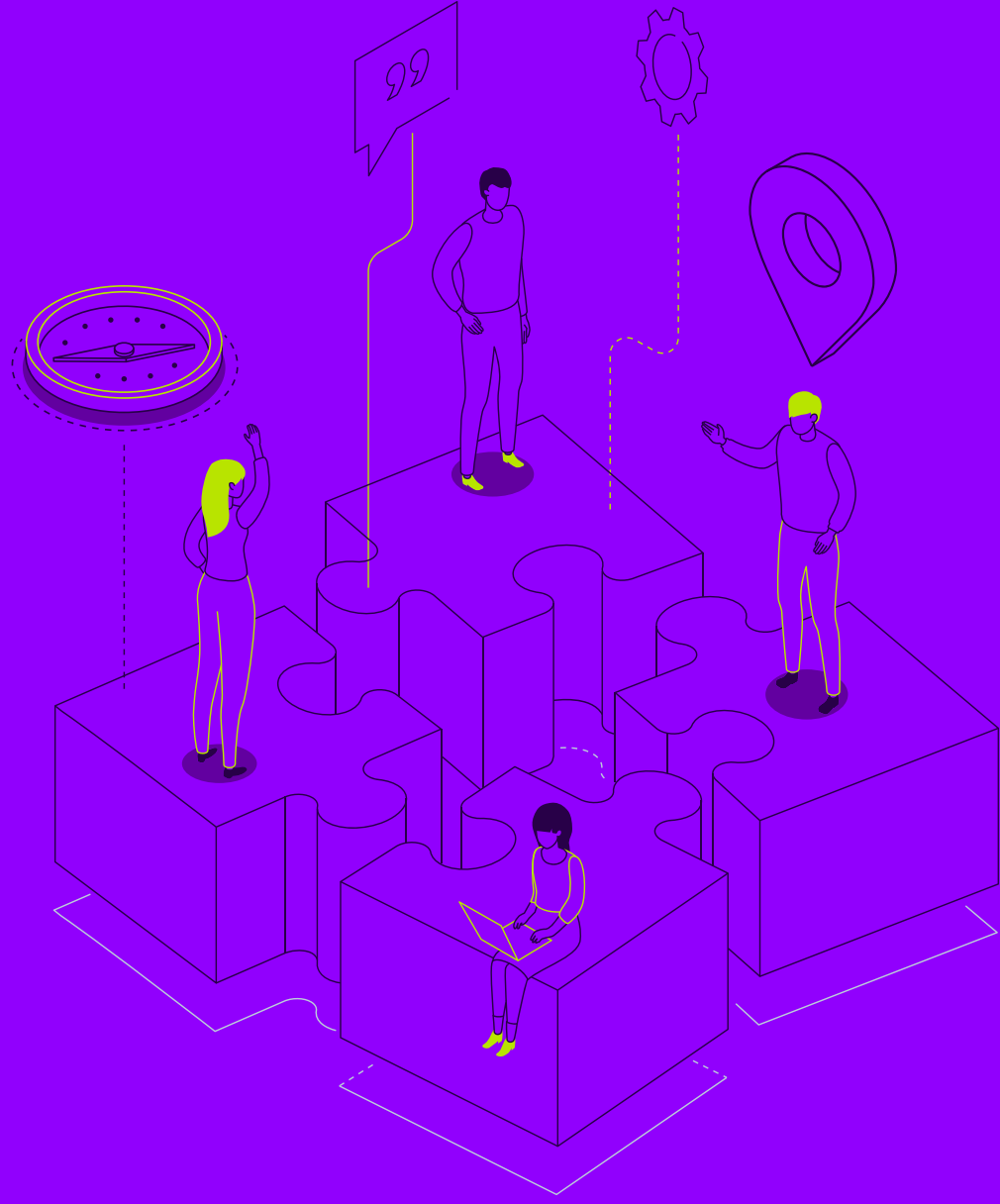
Figura Nro. 23: Comparativo energía bruta (GWh)

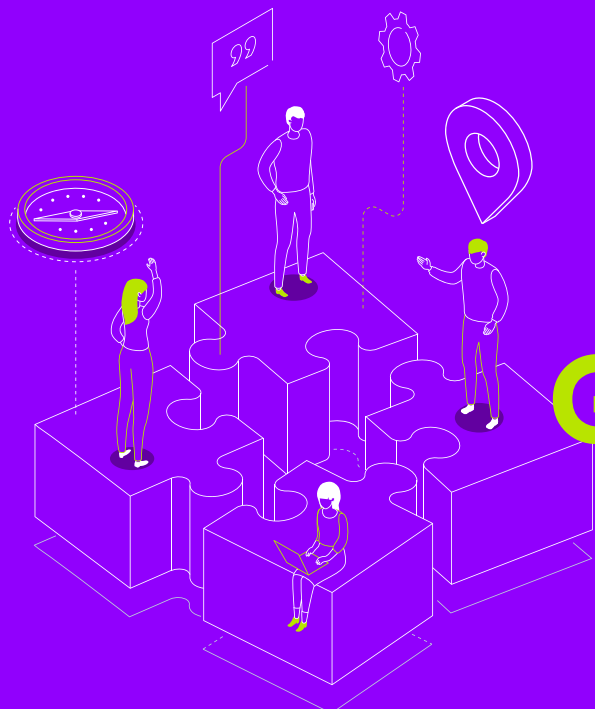


GeoLocalizador

Geográfico

CAP
05





GeoLocalizador

Geográfico

5.1 Resumen

El GeoLocalizador es una herramienta que ofrece la experiencia de obtener información basándose en la ubicación. Intenta ponerse a la vanguardia de los avances tecnológicos, siendo posible obtener distintos tipos de información en tiempo real y localizarlos en el mapa con una gran precisión en un momento determinado de tiempo.

5.2 Introducción

El GeoSISDAT es un sitio web que ofrece a los usuarios la posibilidad de acceder a los aplicativos geográficos como el GeoPortal, los GeoPaneles y el GeoLocalizador; los mismos que fueron desarrollados para atender el compromiso de publicación de la información geográfica del sector eléctrico.

En este capítulo se detallará cómo fue construido, los usos y funcionamiento del GeoLocalizador; así como también, las expectativas y desafíos para el futuro.



5.3 Construcción del GeoLocalizador

Para la construcción de nuestro GeoLocalizador hemos incorporado una de las aplicaciones que actualmente se ha convertido, a nivel mundial, en el mayor servicio de mapas y geolocalización que podemos utilizar en un dispositivo Android, la misma que nos proporciona una ayuda importante a la hora de movernos por lugares desconocidos, así como descubrir todo tipo de información adicional que pueda haber alrededor gracias a la cantidad de capas adicionales de información que se incluyen, se trata de Google Maps.

A partir del Google Maps se añadió, en su primera fase, la información proveniente de las empresas de distribución y unidades de negocio de CNEL EP, específicamente la ubicación de las agencias y sucursales de recaudación y atención al cliente, a nivel nacional. Esta información incluye el nombre, los horarios de atención, la dirección y otros datos.

5.4 Uso y funcionamiento

Entre las opciones que incluye el GeoLocalizador encontramos la posibilidad de elegir un destino y trazar la ruta más corta hasta él, utilizando diferentes medios de transporte. Así, por ejemplo, se puede pedir a la aplicación que encuentre el recorrido más rápido usando transporte público, caminando, bicicleta o nuestro vehículo. También se puede utilizar directamente como sistema de navegación mientras conducimos y obtener indicaciones en tiempo real de la ruta a seguir.



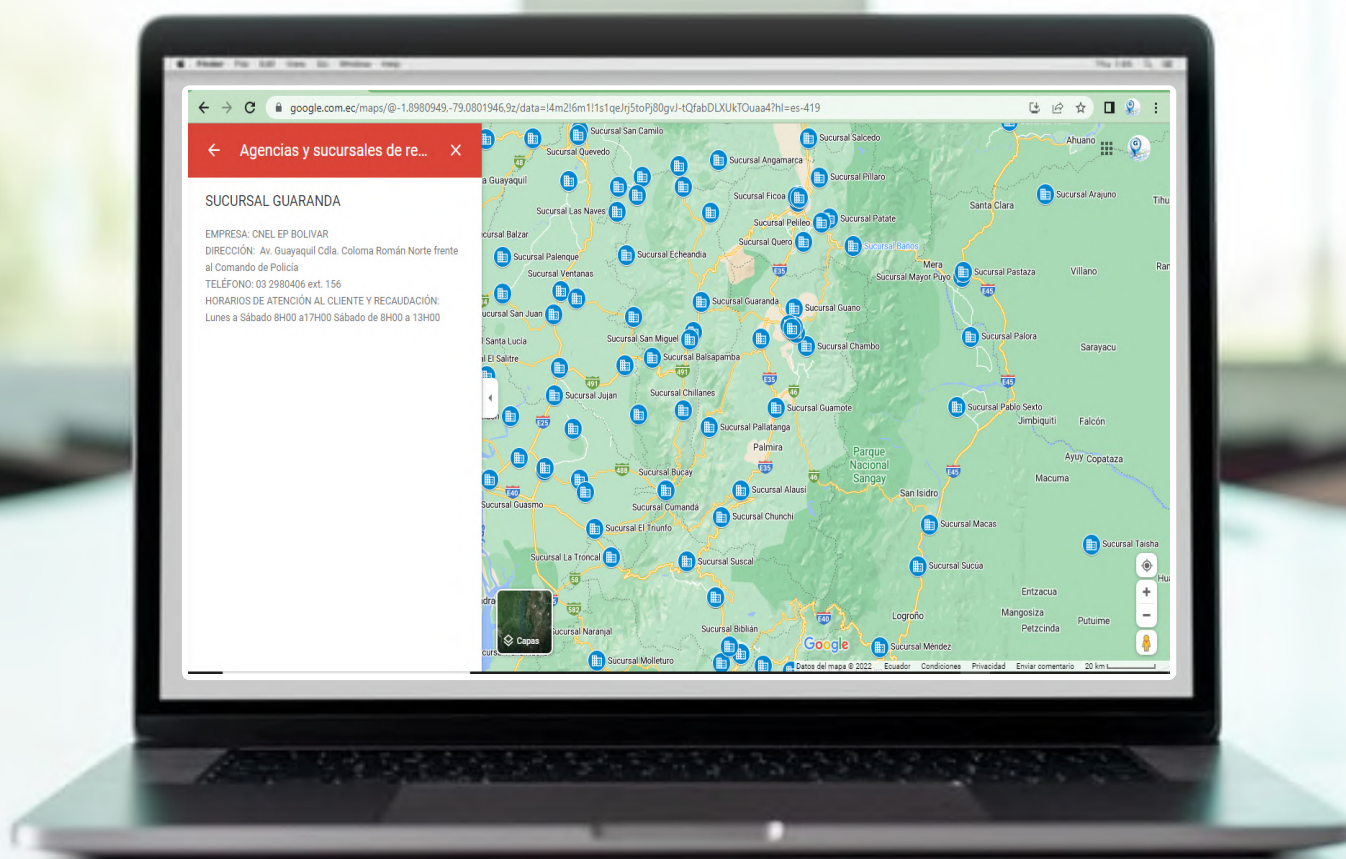
5.5 De dónde sales y a dónde vas

El aplicativo permite identificar tu casa o tu trabajo y guardarlos para recordarlos después.

El modo de hacerlo es accediendo al menú donde se encuentra cada una de las agencias y sucursales, se busca el nombre de la que desea dirigirse y a continuación en la flecha roja:



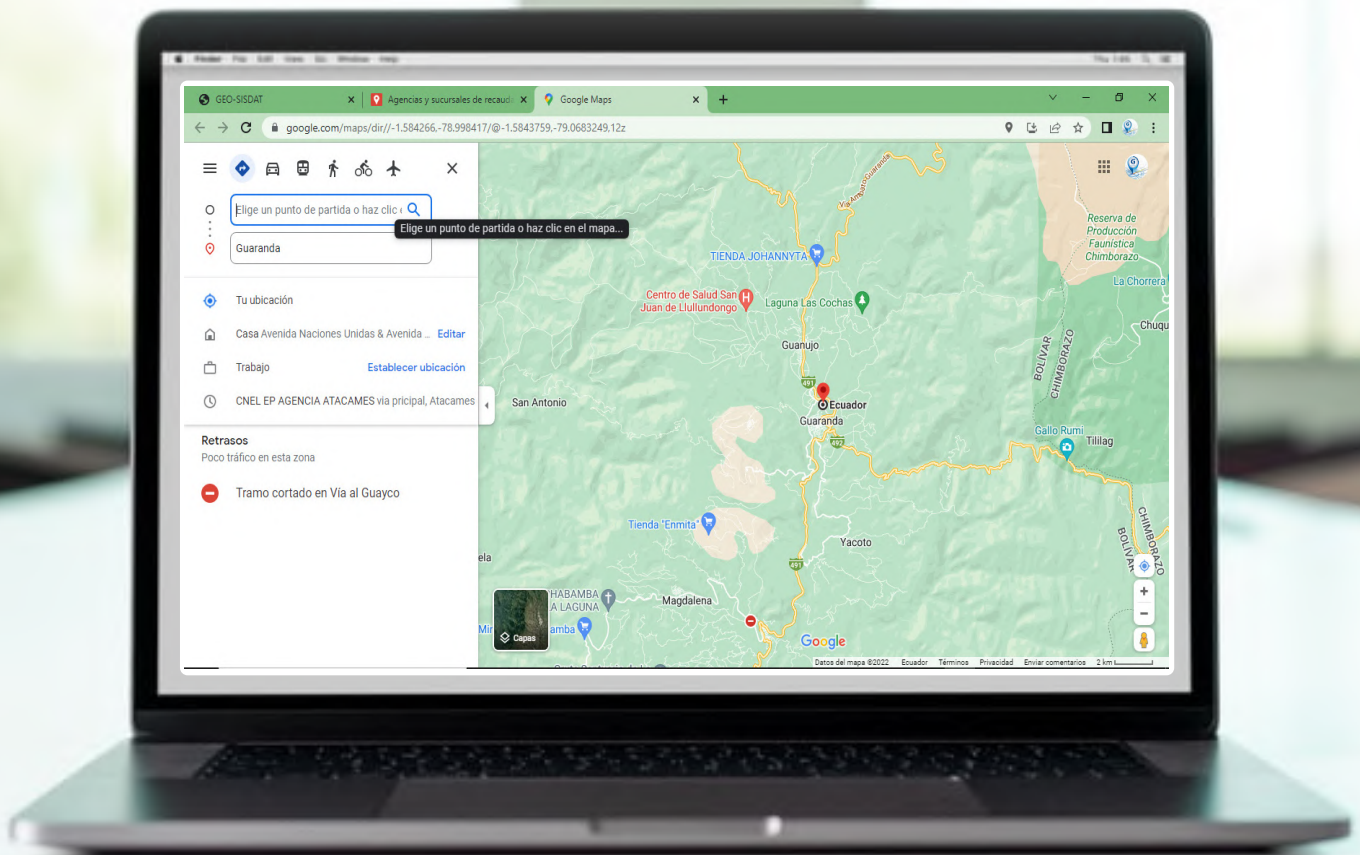
Figura Nro. 24: Menú de las agencias



Se despliega una nueva pantalla con la información del mapa en donde se puede especificar la ubicación en la que se encuentra actualmente y puede escoger el medio de movilización que se desea usar para dirigirse al sitio.



Figura Nro. 25: Ventana de ubicación actual

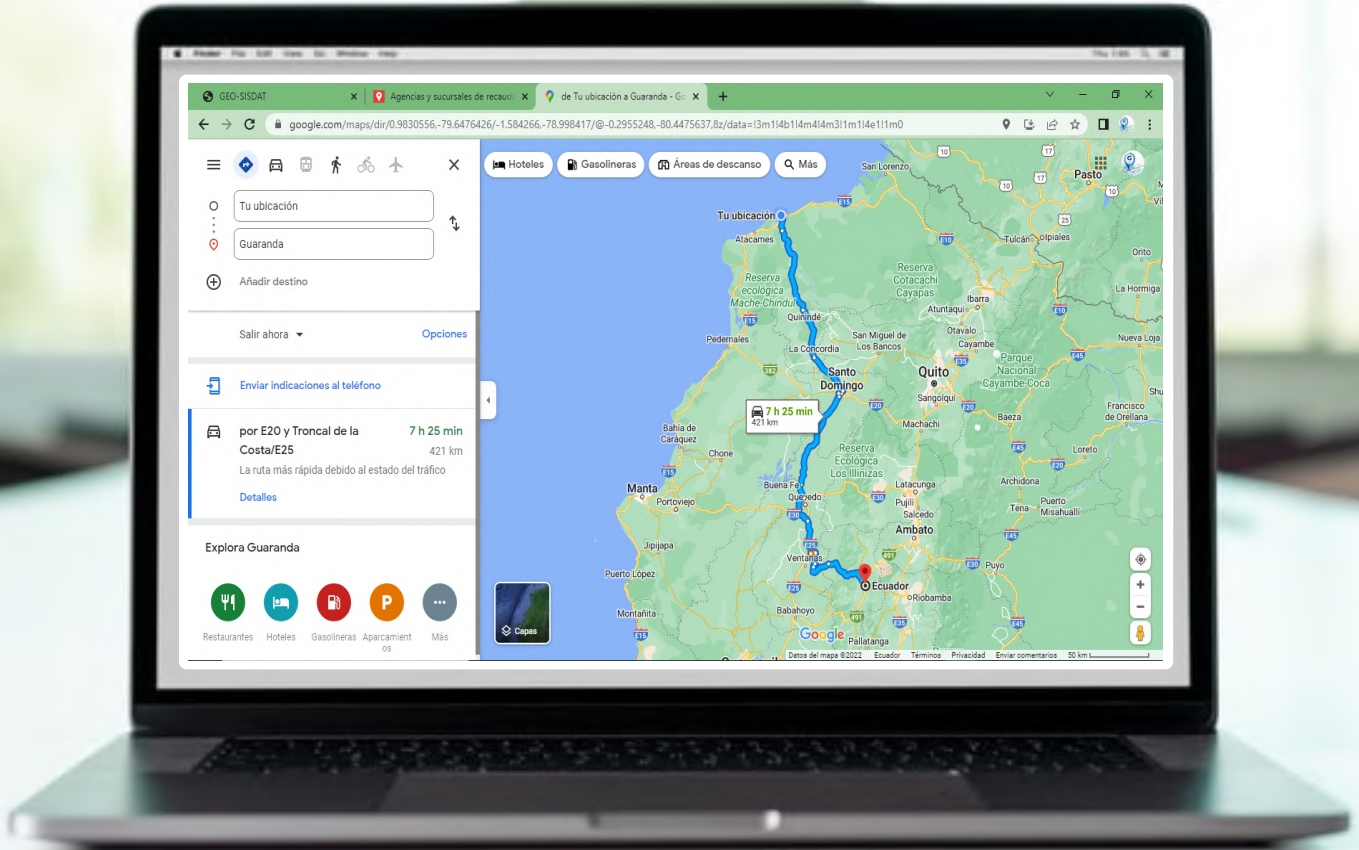


Finalmente, y después de ingresados los datos correspondientes, el aplicativo mostrará las instrucciones para el desplazamiento hasta el lugar de destino.





Figura Nro. 26: Instrucciones para el desplazamiento



Las indicaciones dadas pueden ser enviadas al celular o pueden ser realizadas directamente desde el dispositivo que se desee.

5.6 Expectativas y desafíos

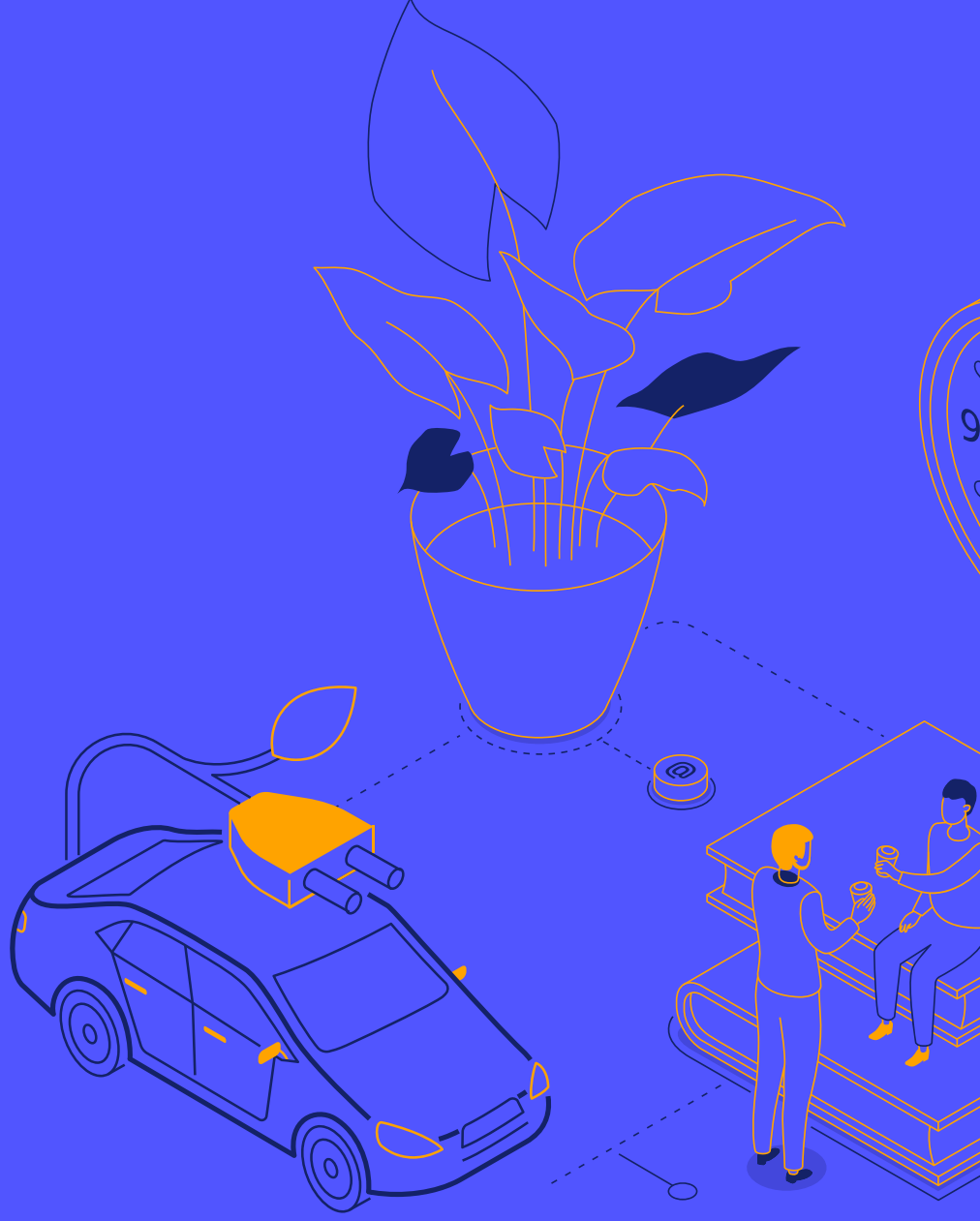
Los beneficios de la geolocalización son innumerables, estar a la vanguardia del uso de las tecnologías de geolocalización y móviles será fundamental para el éxito futuro. La idea es proveer a los usuarios y consumidores de información geográfica del sector eléctrico mejores experiencias y oportunidades de explorar dichos datos combinados con la ubicación y lo que pueda haber alrededor (restaurantes, cafeterías, tiendas, etc.).

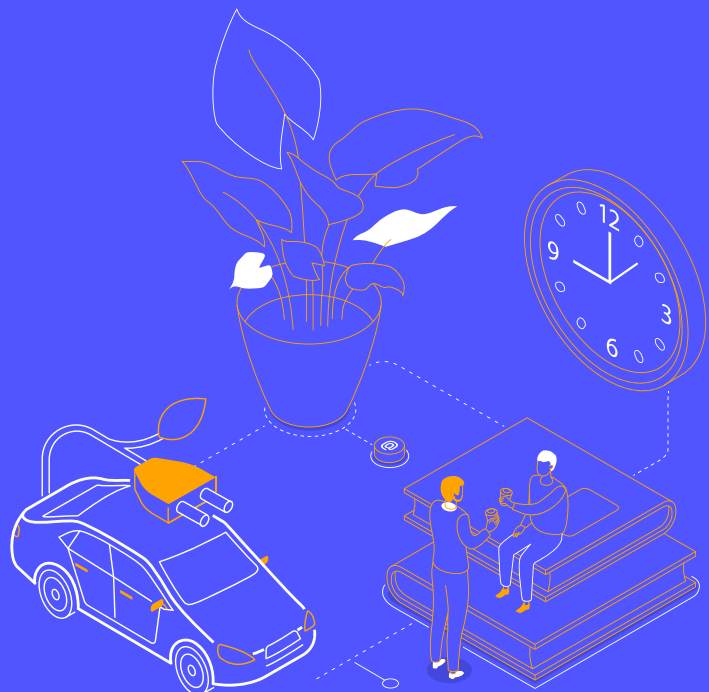
Esta nueva forma de visualización y uso de la información está en constante innovación, a futuro se pretende integrar nuevos y más elementos geográficos del sector eléctrico al Geo Localizador que vayan acorde con la actualidad y con el incesante uso de smartphones, en los que se integran GPS y altos niveles de tecnología satelital.

Perspectivas

y enfoque del Plan de Movilidad Sostenible del
Sector Eléctrico

CAP
06





Perspectivas

y enfoque del Plan
de Movilidad Sostenible
del Sector Eléctrico

6.1 Antecedentes

De acuerdo con el Artículo 314 de la Constitución “el Estado será responsable de la provisión, del servicio público energía eléctrica”, por lo cual se establecerá su control y regulación. Al respecto, la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, (LOSPEE), establece que la comercialización de electricidad para carga de vehículos será ofrecida por personas naturales o jurídicas quienes serán habilitadas mediante un contrato de comercialización de energía eléctrica suscrito con las empresas eléctricas de distribución.

Por su parte, la Ley Orgánica de Eficiencia Energética, (LOEE) establece que en la planificación se priorizará como medida de eficiencia energética el transporte público, de carga pesada y de uso logístico usando vehículos con medio motriz eléctrico, por lo cual se prevé que a partir del año 2025 los vehículos que se destinen al servicio de transporte público en el país serán eléctricos, por lo cual en un período de 10 años desde la vigencia de la Ley, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán implementar incentivos que fomenten el uso de vehículos eléctricos.

Adicionalmente, la LOEE indica que el costo del servicio de carga al usuario final será fijado por el proveedor del servicio y limitado a los valores máximos que se establezcan por parte del Regulador; al respecto, la LOSPEE faculta a las empresas de distribución, la comercialización de energía para el servicio de carga de vehículos, cuyas condiciones jurídicas y técnicas se encuentran establecidas en el contrato emitido mediante Regulación.

En este marco, la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica, del Ministerio de Energía y Minas conformó varias mesas técnicas para desarrollar el "Plan de Movilidad Sostenible del Sector Eléctrico", mismo que coadyuva la implementación de las bases para el servicio de carga de vehículos eléctricos.

6.2 Objetivos del Plan de Movilidad Sostenible del Sector Eléctrico

El enfoque de análisis de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables plantea determinar algunos aspectos claves a considerar para permitir el desarrollo e implementación del servicio de carga de vehículos eléctricos de forma diligente a nivel nacional, entre los principales se resaltan tres acciones.

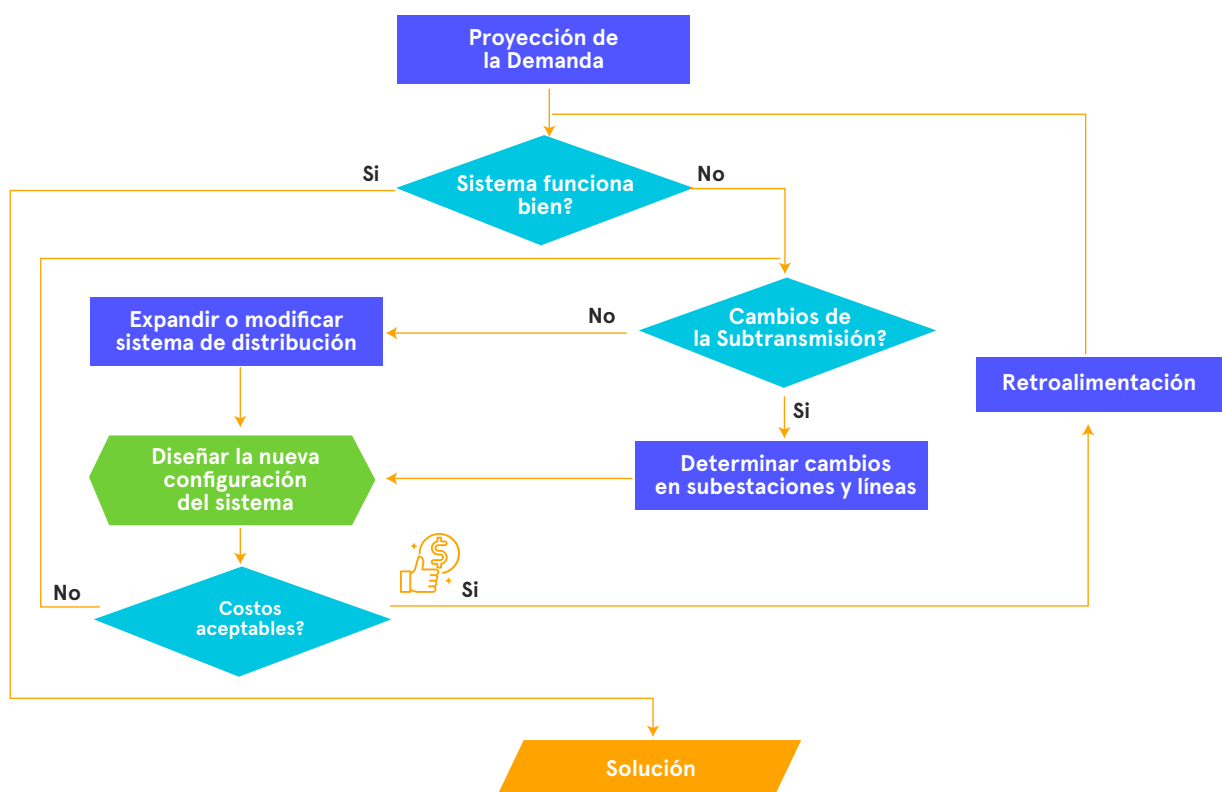
- ✓ Evaluar las redes de distribución e identificar los problemas técnicos que podrían ocasionar el ingreso masivo de vehículos eléctricos.
- ✓ Desarrollar una red de estaciones de carga para vehículos eléctricos de forma que los vehículos eléctricos puedan circular en todo el país.
- ✓ Proporcionar insumos a las empresas eléctricas distribuidoras para que desarrollen el servicio de carga de vehículos eléctricos.

6.3 Evaluación de las redes de distribución

Para llevar a cabo la evaluación de las redes de distribución se considera el siguiente procedimiento.



Figura Nro. 27: Proceso de evaluación de las redes de distribución



6.4 Estudio de la demanda

Como se aprecia, el diagnóstico de las redes de distribución inicia y tiene dependencia directa del análisis prospectivo, en este sentido es de vital importancia contar con proyecciones de la cantidad de vehículos eléctricos, para este propósito, considerando que la política de movilidad no depende del sector eléctrico se toman en cuenta los objetivos planteados en el Plan Nacional de Movilidad Urbana Sostenible, desarrollado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, cuyo horizonte al 2040 proyecta contar con 750.000 vehículos de diferentes tipos.



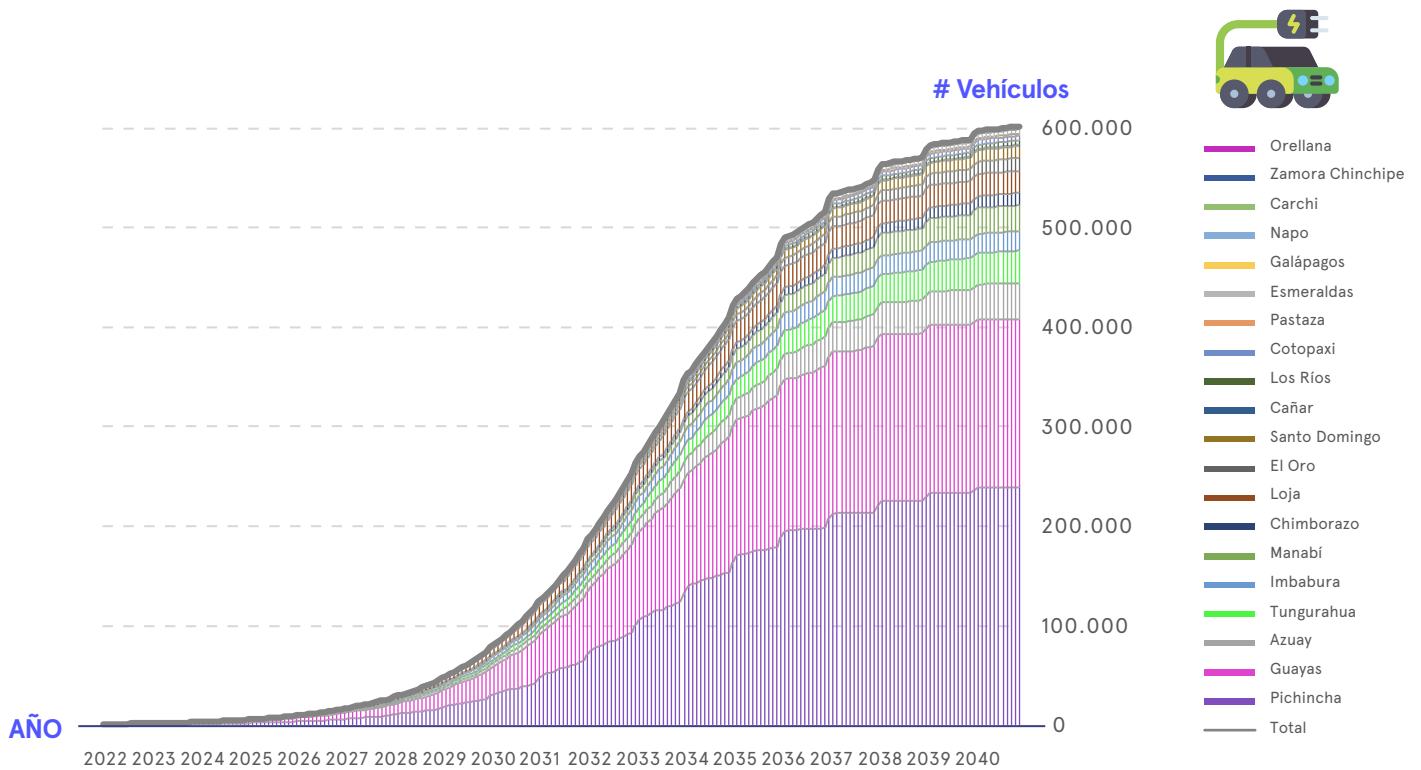
Figura Nro. 28: Cantidad de vehículos eléctricos proyectados al 2040



Con esta base, dichas cantidades deben ser desagregadas considerando dos criterios importantes, a nivel geográfico y temporal; es decir, cómo evolucionan las ventas de vehículos eléctricos en cada provincia y como estas ventas se producen mensualmente. Para incorporar estos dos criterios y contar con cantidades mensuales de vehículos se adopta un método de pronóstico basado en modelos de crecimiento logístico sigmoideal (en forma de S); este modelo está definido por cuatro parámetros importantes: la capacidad de mercado, el coeficiente de innovación, un coeficiente de imitación y el tiempo en que se introduce el producto.



Figura Nro. 29: Cantidad mensual de vehículos eléctricos en cada provincia



Estas proyecciones deberán además incorporar la información de los planes de movilidad obtenidas de la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, (AME), ya que los sistemas de transporte público se encuentran bajo la competencia de los municipios, especialmente los más representativos del país.

Una vez que se cuenta con las proyecciones de vehículos eléctricos la determinación de los requerimientos de energía y potencia para esta tecnología se determina en función de las siguientes variables: la potencia del equipo de carga del vehículo, la hora de conexión en función del hábito de carga de usuarios, la distancia diaria recorrida que depende del uso (público, privado) y la ciudad donde se ubica el usuario.

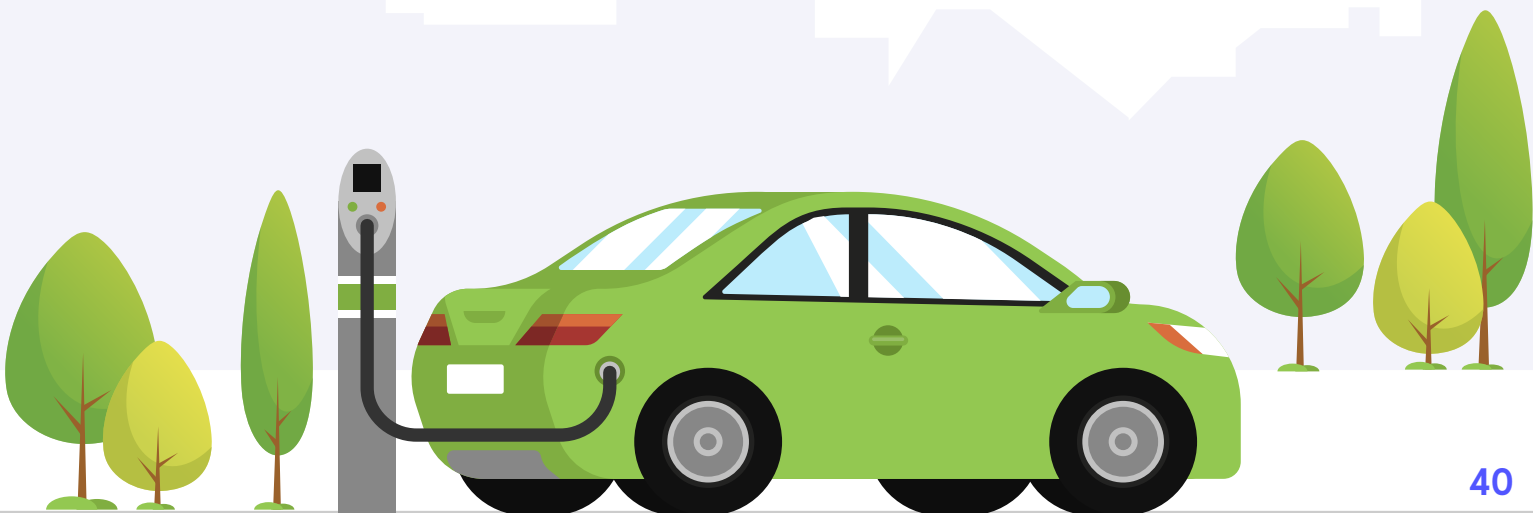
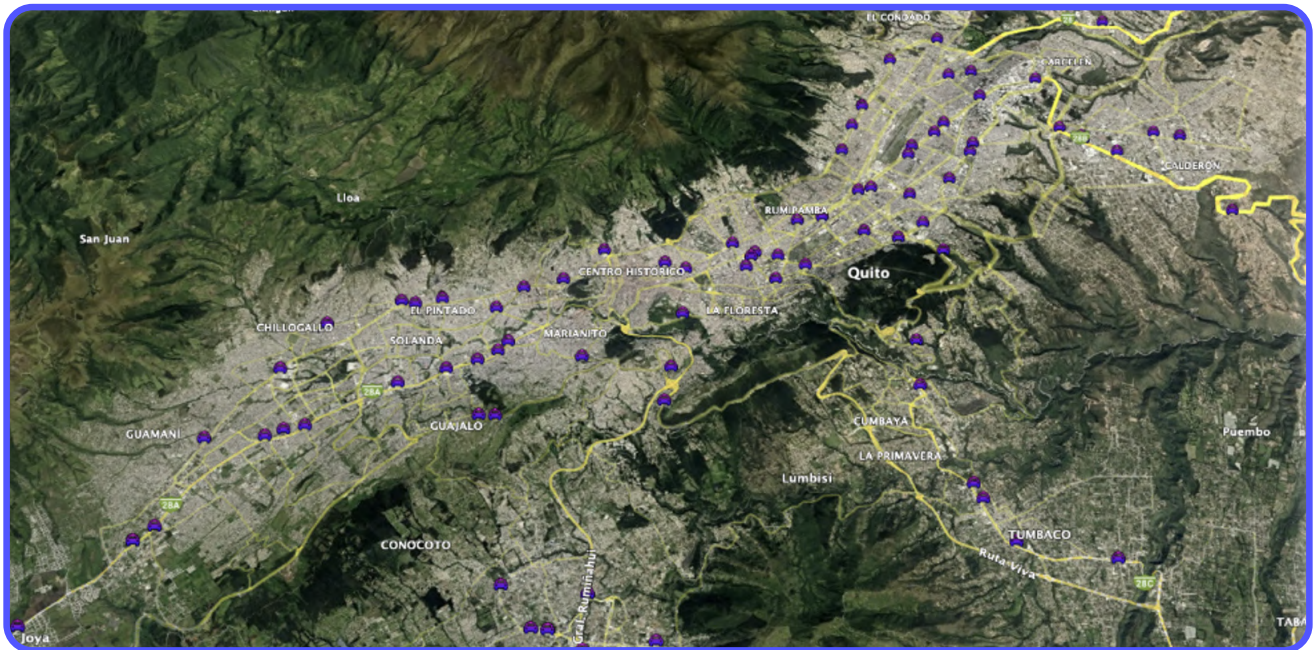




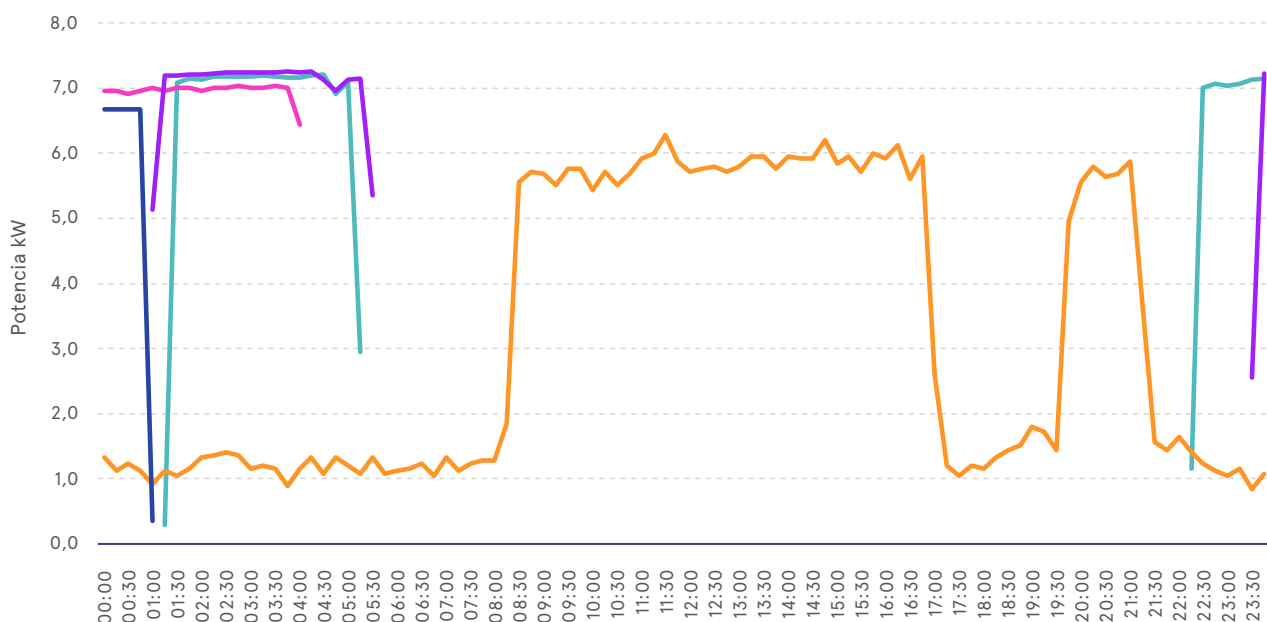
Figura Nro. 30: Ubicación geográfica de los vehículos



A partir de junio del 2015, en el país se encuentra vigente la tarifa de carga para vehículos eléctricos en hogar, la misma establece el uso de equipos de carga con potencia hasta de 10kW, en este sentido la figura muestra los perfiles de carga de usuarios que actualmente disponen vehículo eléctrico cuya potencia máxima del equipo de carga alcanza 7,2kW.



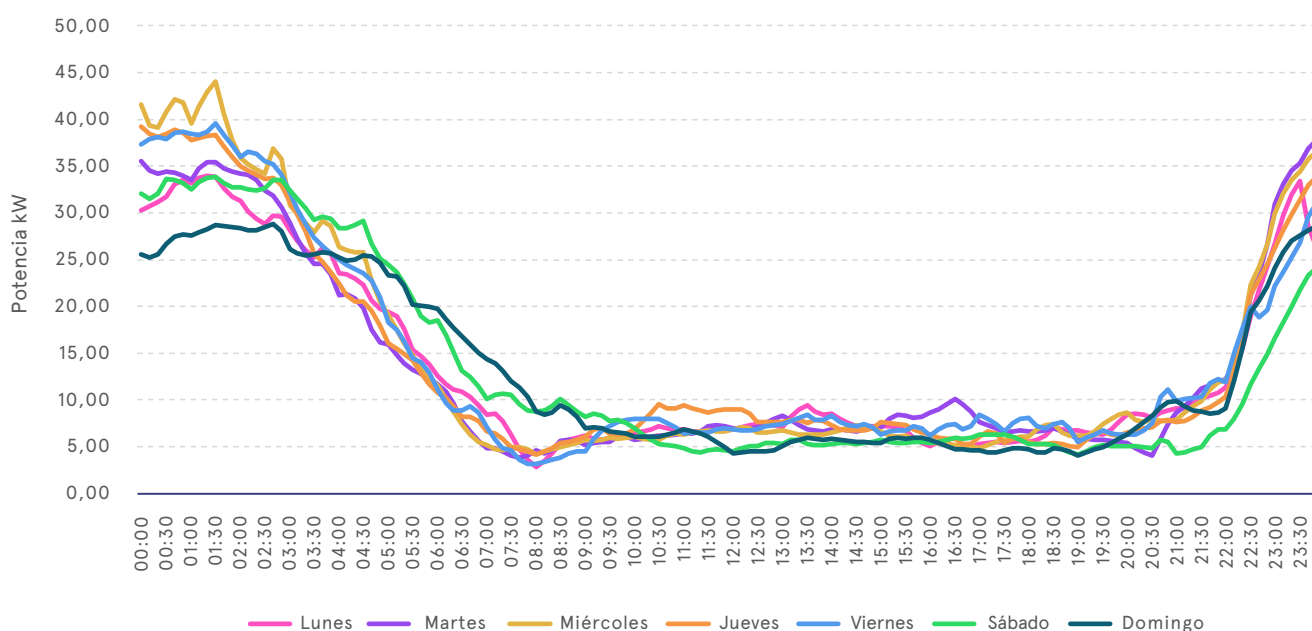
Figura Nro. 31: Perfil de carga y potencia de los equipos de carga



En cuanto al hábito de carga, del análisis de varios usuarios se puede obtener su comportamiento de carga y que se encuentran muy relacionados con la distancia diaria recorrida y la ciudad donde se ubica, estos parámetros permiten determinar el estado de carga inicial del vehículo (SOC, por sus siglas en inglés); es decir determinar la energía necesaria para completar la carga de la batería cada día una vez que el usuario regresa a su hogar. Estos hábitos son diferentes y dependen del día de la semana principalmente, en la figura se muestra el comportamiento diario de los usuarios una vez que han sido agrupados.



Figura Nro. 32: Hábitos de carga de vehículos eléctricos



Este comportamiento y hábito de carga de los vehículos depende principalmente de la ciudad donde se encuentra, por lo cual es imprescindible que los estudios se complementen con realidades propias de cada localidad, los requerimientos energéticos serán estimados con mayor exactitud. Los resultados de la demanda de energía y potencia deberán ser estimados para cada año de considerado en el horizonte de planificación.

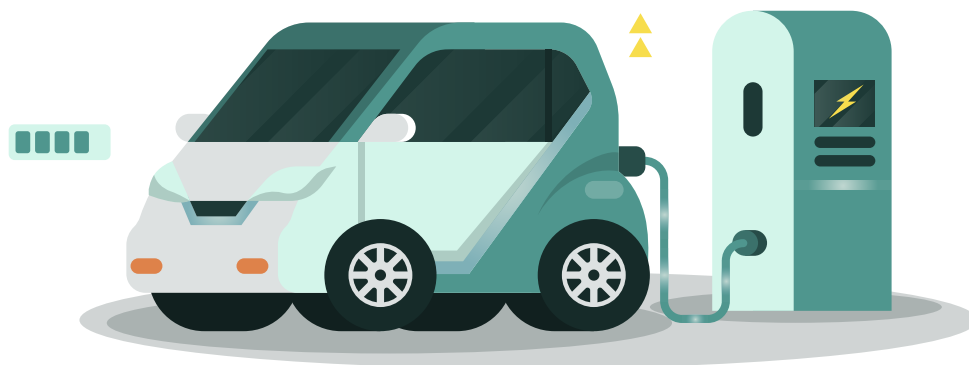




Figura Nro. 33: Requerimientos de potencia y energía para vehículos eléctricos

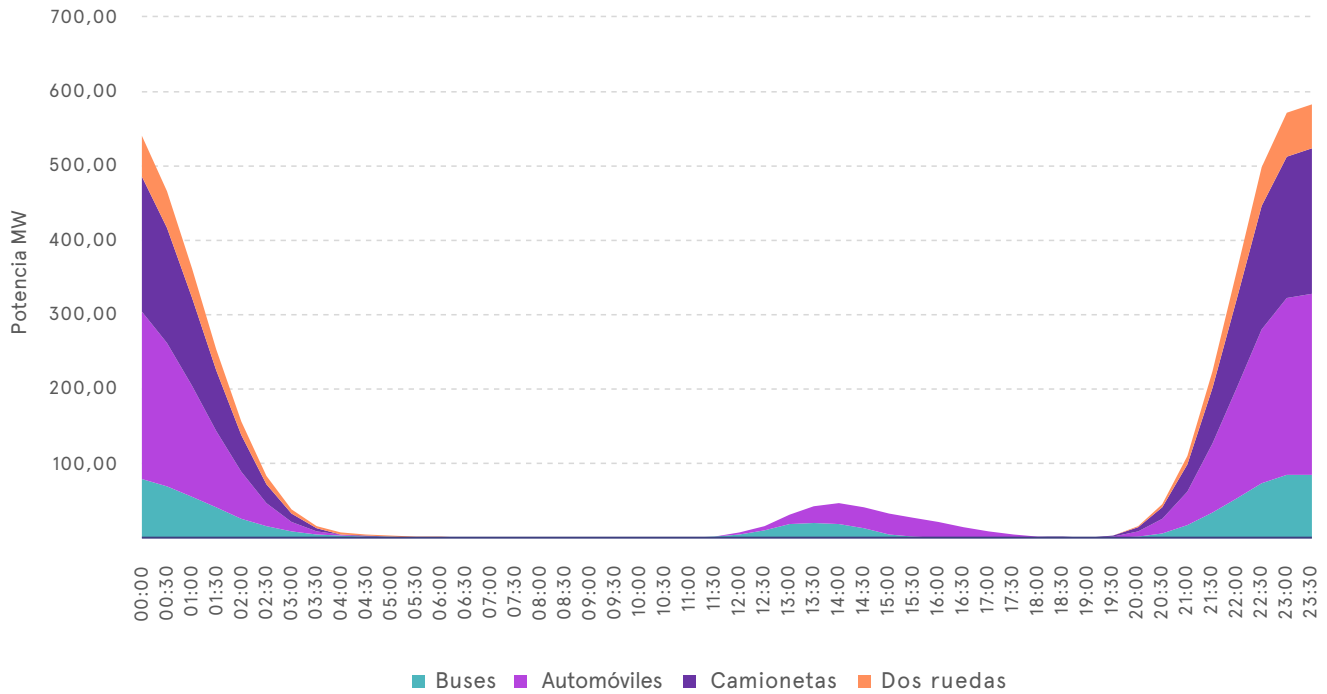
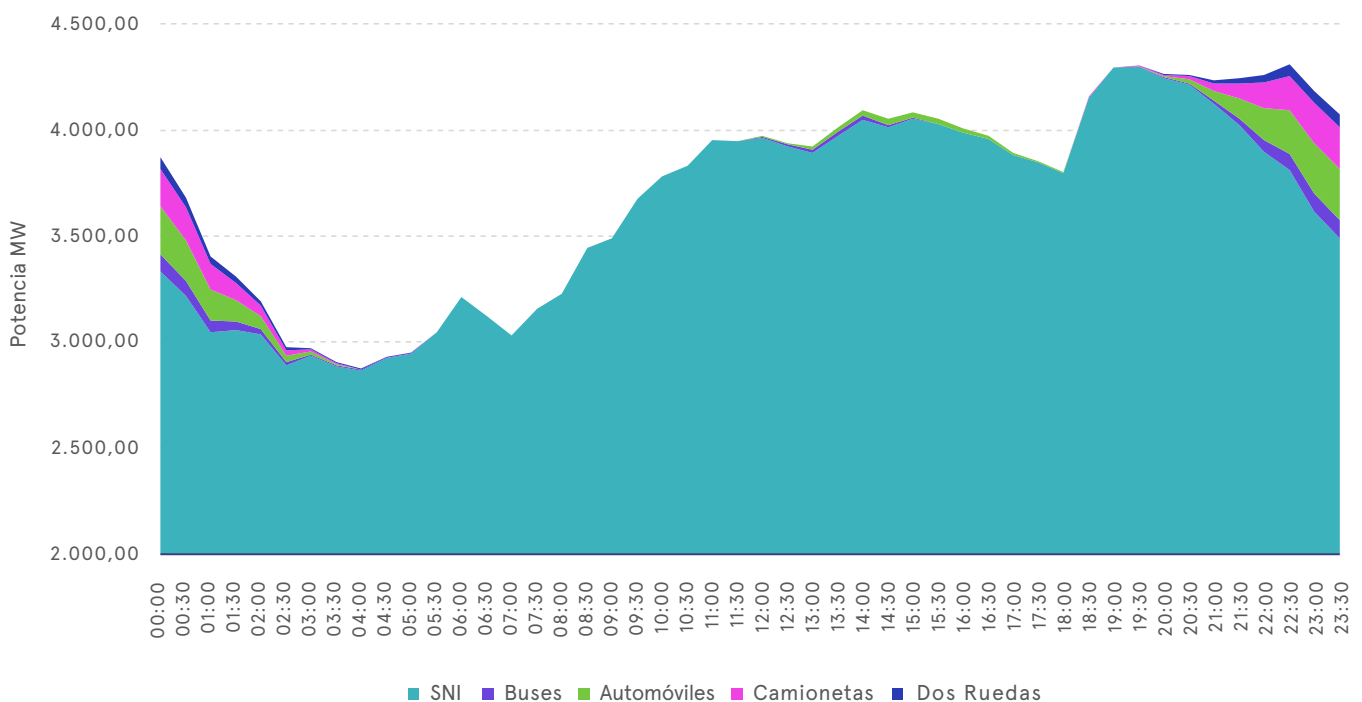


Figura Nro. 34: Proyección de la demanda incorporada en la curva de carga del SNI



6.5 Análisis de la red de distribución

Con los insumos de la demanda, el siguiente análisis permite evaluar el crecimiento ante la incorporación masiva de vehículos eléctricos en la red de manera que se pueda analizar cómo puede variar la confiabilidad, calidad de energía, las pérdidas e incluso la capacidad de incorporar nuevas cargas, este análisis debe considerar al menos las etapas citadas en la figura Nro. 35.



Figura Nro. 35: Proceso de evaluación de la red de distribución

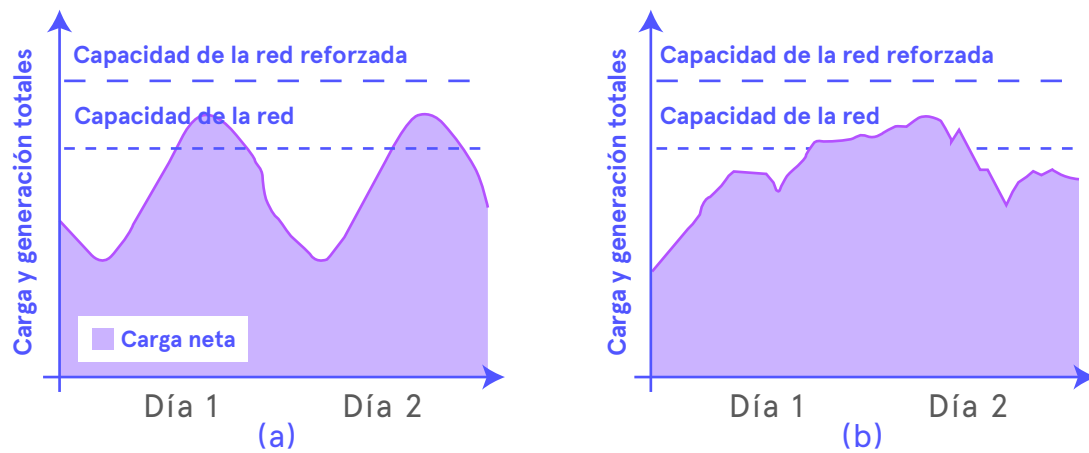


6.5.1 Estudios mínimos que las empresas de distribución deben realizar

Uno de los estudios indispensables y que permite identificar el impacto de la movilidad eléctrica se considera la determinación de la capacidad de alojamiento de la integración a la red, este concepto se aplica a todos los recursos que se conectan a los sistemas de distribución entre ellos los vehículos eléctricos. En este sentido las características de las cargas y el nivel de potencia requerida impactan directamente en los tipos, alcance y profundidad de los estudios específicos. De manera esquemática los resultados identificarán cual es el impacto en el perfil de carga de cada distribuidora, como se aprecia a continuación:



Figura Nro. 36: Impacto de las nuevas cargas en el perfil de demanda



Los resultados de estos análisis permitirán construir una matriz en la cual se identifiquen cuáles son los impactos y las necesidades de la red de distribución, a continuación, se presenta un ejemplo considerando la capacidad de alojamiento de generación distribuida.



Tabla Nro. 9: Restricciones del sistema de distribución

Tipo de variante		Capacidad para carga adicional	Capacidad para generación adicional	Sobretensión	Subtensión
Lado de la red	Reconfiguración	●	●	●	●
	Reconducción	●	●	●	●
	Actualización del transformador	●	●	●	●
	Aumento de tensión	●	●	●	●
	Regulador de tensión	○	○	●	●
	Condensadores	○	○	○	●
	Ajustes del control de la tensión	○	○	●	●
FED	Recurso suministrable	●	●	●	●
	Recurso no suministrable	◐	◐	◐	◐
	Recurso variable	◐	◐	◐	◐
Clave:		● Sí ◐ Tal vez ○ No			

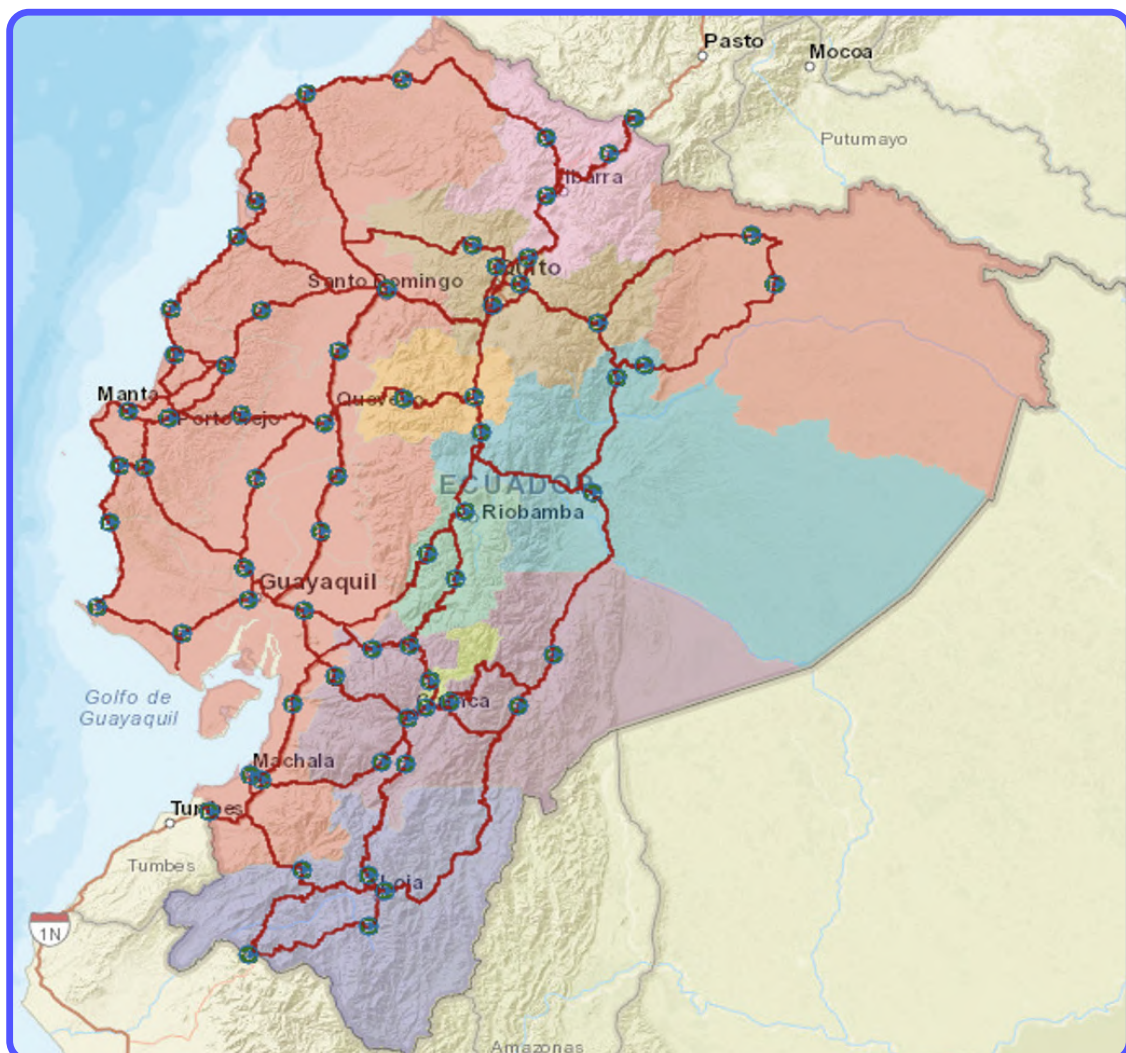
6.6 Red de estaciones de carga

Los resultados de los estudios eléctricos y energéticos permitirán desarrollar una red de estaciones de carga que se ubicarán estratégicamente para permitir los traslados entre las diferentes ciudades del país, este enfoque considera que en la actualidad los vehículos eléctricos son únicamente para uso urbano ya que sus capacidades de batería permiten contar con autonomías de alrededor de 350 km.

Para el desarrollo de esta red de carga se considera incorporar variables como la autonomía máxima real de los vehículos, el consumo real en kWh/km en función del perfil topográfico de las vías del país, la disponibilidad de una red eléctrica y criterios de seguridad considerando la adopción de estándares internacionales. En la siguiente figura se presenta un resumen de los criterios considerados para este propósito.



Figura Nro. 38: Red nacional de estaciones de carga



De forma complementaria a la determinación de ubicación de las estaciones de carga, se requiere desarrollar un documento técnico que permita contar con una guía para estandarizar la infraestructura de carga de vehículos a nivel nacional considerando como principales aspectos la seguridad personal (modo de carga), la adopción de accesorios comunes de tal forma que los vehículos puedan cargar en todo sitio y mejorar el rendimiento, principalmente en la interoperabilidad con la red eléctrica. Para la infraestructura y estaciones de carga de vehículos eléctricos, se plantea abordar los criterios de estandarización para enchufes y tomacorrientes, topología de carga, comunicaciones y seguridad en las instalaciones de carga.

En lo referente a enchufes y tomacorrientes se considera analizar y/o adoptar al menos los criterios contenidos en las siguientes normativas:



Tabla Nro. 10: Normativas para enchufes y tomacorrientes

Norma	Alcance
IEC 62196-1	Requerimientos generales para enchufes, tomas de corriente, conectores de vehículos y entradas de vehículos, esto referido a carga conductiva.
IEC 62196-2	Requisitos de compatibilidad dimensional e intercambiabilidad para AC accesorios pin, tubo de contacto, enchufes, tomas de corriente y conectores de vehículos para carga conductiva.
IEC 62196-3	Requisitos de compatibilidad dimensional e intercambiabilidad para DC y AC/DC accesorios pin, tubo de contacto, enchufes, tomas de corriente y conectores de vehículos para carga conductiva.

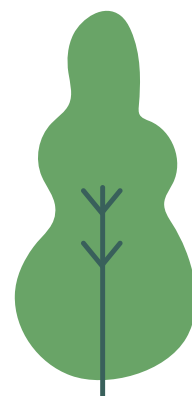
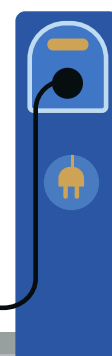
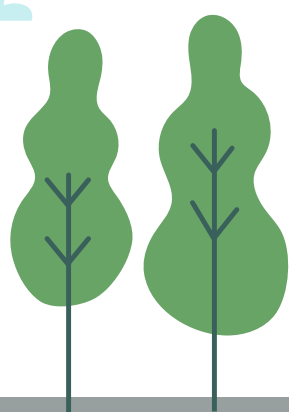


En los aspectos de topología de carga se propone considerar lo siguiente:



Tabla Nro. 11: Normativa para topología de carga

Norma	Alcance
IEC 61439-1	Reglas generales en conjuntos de dispositivos de control y conmutación de baja tensión.
IEC 61439-7	Dispositivos de control y conmutación de baja tensión para aplicaciones específicas como puertos deportivos, campings, plazas de mercado, estaciones de carga de vehículos eléctricos.
IEC 61851-21	Requisitos EMC del cargador a bordo del vehículo eléctrico para conexión a un suministro de AC/DC.
IEC 61851-22	Estación de carga de vehículos eléctricos de corriente alterna.
IEC 61851-23	Estación de carga de vehículos eléctricos de corriente continua.
IEC 61980-1	Requisitos generales para sistemas de transferencia inalámbrica de energía (WPT) para vehículos eléctricos.



Los aspectos de las comunicaciones para análisis se consideran lo siguiente:



Tabla Nro. 12: Normativa para comunicaciones

Norma	Alcance
IEC 61980-2	Requisitos específicos para la comunicación entre los vehículos eléctricos de carretera.
IEC 61851-24	Comunicación digital entre una estación de carga de vehículos eléctricos de corriente continua y un vehículo eléctrico para el control de la carga.
ISO 15118	Interfaz de comunicación entre el vehículo y la red.
IEC 61850-3	Requerimientos generales para redes y sistemas de comunicación para la automatización de servicios públicos.



Los criterios más importantes de la normalización y que garantizan la seguridad de las personas al momento de la carga son los siguientes:



Tabla Nro. 13: Normativa referente a seguridad

Norma	Alcance
IEC 62351	Red de comunicaciones y perfiles de seguridad del sistema, incluido TCP/IP.
IEC 61851-1	Requerimientos generales para sistemas de carga conductiva.
ISO 6469-3	Protección de personas contra descargas eléctricas, especificaciones de seguridad.
ISO 17409	Requisitos de seguridad para transferencia de potencia conductiva.
IEC 60364-7-722	Requisitos para instalaciones o ubicaciones especiales para instalaciones eléctricas de baja tensión.
ISO/IEC 27000	Sistemas de gestión de la seguridad de la información, técnicas de seguridad.
IEC 61140	Aspectos comunes para instalaciones y equipos, protección contra descargas eléctricas.
IEC 62040-1	Requisitos de seguridad para sistemas de alimentación ininterrumpida.
IEC 60529	Grados de protección proporcionados por las envolventes y carcazas (Código IP).

6.7 Servicio de carga de vehículos eléctricos

La normativa nacional permite que el servicio de carga de vehículos eléctricos pueda ser ofrecido por personas naturales o jurídicas habilitadas mediante un contrato de suministro suscrito con las empresas de distribución; este instrumento establece obligaciones, responsabilidades, penalizaciones, cumplimiento de indicadores y otros aspectos que deban cumplir tanto las empresas de distribución, así como las personas naturales o jurídicas habilitadas para la prestación del servicio.

En este contexto, para fomentar una mayor adopción de vehículos eléctricos en todas las aplicaciones (transporte público, privado, carga, logística y otros) no depende del sector eléctrico, por lo cual es necesario que plazos e incentivos que puedan desarrollarse para incorporación de vehículos eléctricos al servicio de transporte público urbano e interparroquial en el Ecuador faciliten el desarrollo de una perspectiva y metas más reales para la transición de la movilidad eléctrica.

Con base a lo antes descrito, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recurso Naturales No Renovables deberá considerar para desarrollo de la normativa para el servicio de carga los siguientes aspectos:



Esquema tarifario del servicio de carga que defina una estructura que permita la recuperación de la inversión de los privados y regular aspectos como niveles de eficiencia en cargadores, administración, operación y mantenimiento.



Parámetros de calidad del servicio de carga, involucra la definición de aspectos de calidad de servicio (técnico y/o comercial) a los consumidores finales, límites máximos de potencia de acuerdo con tipos de carga, AC o DC, definición de obligaciones, responsabilidades, penalizaciones, cumplimiento de indicadores y otros aspectos; tanto las empresas de distribución y personas naturales o jurídicas habilitadas.

CRÉDITOS

Elaboración y edición



Marisol Díaz - PROFESIONAL 1



Rodrigo Briones - PROFESIONAL



Andrés Chiles - ESPECIALISTA



Christian Junia - ANALISTA



Ana López - ANALISTA



Andrea Torres - ANALISTA



Emilio Calle - PROFESIONAL

- Dirección de Estudios e Información del Sector Eléctrico - ARCERNR

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

CRÉDITOS

COORDINACIÓN GENERAL

Oswaldo Guillén Sarmiento
Coordinador Técnico de
Regulación y Control Eléctrico
- ARCERNNR

DIRECCIÓN GENERAL

Iván Sánchez Loor
Director de Estudios e
Información del Sector Eléctrico
- ARCERNNR

FOTOGRAFÍAS

CELEC Gensur

CELEC Hidroagoyán

CNEL Bolívar

CNEL Manabí

CNEL Santa Elena

E.E. Azogues

E.E. Centro Sur

E.E. Quito

E.E. Riobamba

E.E. Sur

Marisol Díaz Espinoza

Ministerio de Turismo

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Sofía Andrade
VISIONSPROF
Marisol Díaz Espinoza

AUSPICIO

Banco Interamericano de
Desarrollo – BID



CITAR ESTE DOCUMENTO COMO

Panorama Eléctrico, Edición 11
Quito – Ecuador, julio 2022
Todos los derechos reservados

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



Centro Histórico de Quito - Pichincha
E.E. Quito



Laguna de Quilotoa - Cotopaxi
Marisol Díaz Espinoza



Piquero patas azules - Galápagos
Ministerio de Turismo



Subestación 4 - Azuay
E.E. Centro Sur



Paisaje páramo - Chimborazo
E.E. Riobamba



Laguna de Pisayambo - Tungurahua
CELEC Hidroagoyán



Via a Telimbela - Bolívar
CNEL Bolívar



Castillo de Ingapirca - Cañar
E.E. Azogues

www.contrarecursosyenergia.gob.ec

Quito: Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. de los Shyris
Armenia: Calle Estadio entre Manuela Cañizares y Lola Quintana