



6

**EXPANSIÓN Y MEJORA  
DE LA DISTRIBUCIÓN**

## 6.1 Introducción

La planificación y ejecución del Plan de Expansión de la Distribución, generará impacto en el desarrollo productivo y económico del País, así como en el bienestar de la sociedad, consolidándose el compromiso de las Empresas Eléctricas de Distribución con lo técnico, económico, social y ambiental.

El Plan de Expansión y Mejora de la Distribución se elaboró en atención del crecimiento de la Demanda y los lineamientos establecidos en la planificación Nacional y del Sector Eléctrico, mantienen los Objetivos y Políticas consideradas en el Plan Maestro de Electricidad 2016-2025.

Los planes, programas y proyectos se encuentran orientados a mejorar la calidad, continuidad, confiabilidad, sustentabilidad y sostenibilidad del servicio de Energía Eléctrica.

En este Capítulo se presentan los resultados consolidados de la planificación efectuada por las Empresas Distribuidoras, cuyos requerimientos responden a los análisis eléctricos y económicos para la expansión y mejora de los Sistemas de Distribución durante los próximos 10 años.

En forma general se presenta la información de la situación actual, año 2018, en lo referente a Infraestructura, Gestión Comercial, así como la evolución de la cobertura y pérdidas y la Implementación del Modelo Único de Gestión.

Finalmente, en el Capítulo se muestra el equipamiento, infraestructura, gestión comercial y presupuesto referencial demandado para desarrollar los Sistemas de Distribución en el periodo de análisis.

## 6.2 Objetivo general

Establecer los proyectos y obras que se requieren para la Expansión y Mejora de los Sistemas de Distribución a fin de brindar el servicio público de energía eléctrica con los principios constitucionales de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad,

universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, calidad, sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia, en el periodo 2018-2027.

## 6.3 Objetivos específicos

- Expandir los sistemas de distribución en función al crecimiento de la demanda actual y futura.
- Incrementar la Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica.
- Fortalecer los sistemas de distribución para asegurar la calidad y confiabilidad.
- Incrementar el nivel de satisfacción al cliente.
- Alcanzar las metas de pérdidas de energía propuestas en los Sistemas de Distribución.
- Incrementar el servicio de alumbrado público, mediante la utilización de la tecnología eficiente.
- Continuar con la modernización del modelo de gestión y de los sistemas de información y de la automatización de la distribución.

## 6.4 Políticas

El Plan de Expansión y Mejora de la Distribución 2018-2027, está alineado con el Plan Nacional de Desarrollo, y se fundamenta en las políticas emitidas por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

En lo referente a la distribución, se citan las siguientes:

- Responder a una planificación integral de la expansión de la distribución fomentando la eficiencia financiera y gestión empresarial; que responda a las necesidades de desarrollo del sector, a fin de atender los requerimientos del servicio eléctrico en el país para el corto, mediano y largo plazo.
- Atender la demanda del servicio de energía eléctrica, propendiendo al incremento de los niveles de cobertura, mejorando los niveles de calidad, confiabilidad, continuidad, minimizando las pérdidas e incluyendo además el aprovechamiento de los recursos de energía distribuida.
- Cumplir con los acuerdos y compromisos internacionales suscritos para atender áreas fronterizas que no disponen del servicio eléctrico, con proyectos eléctricos que viabilicen este propósito en coordinación con las entidades correspondientes.

- Efectuar los programas de eficiencia energética, para el fomento de la matriz energética y la matriz productiva, basados en la eficacia económica, uso racional de la energía eléctrica,

reducción de los costos de producción y disminución de impactos ambientales.

## 6.4.1 Lineamientos y estrategias

Expandir los Sistemas de Distribución en función al crecimiento de la demanda actual y futura.

Ejecutar los planes, programas y proyectos que permitan atender el incremento de la demanda, garantizando la confiabilidad y calidad del servicio eléctrico, al menor costo.

Diseñar y ejecutar los proyectos cumpliendo con las normas técnicas, políticas y directrices vigentes, considerando criterios de resiliencia.

Ejecutar los proyectos planificados para el cambio de redes aéreas a subterráneas en: accesos a ciudades, patrimonios culturales, centros turísticos e históricos, accesos a puertos, aeropuertos, puntos o pasos fronterizos internacionales y lugares que ponen en riesgo la seguridad ciudadana, siempre y cuando los estudios técnicos, financieros, económicos y ambientales sean viables.

Realizar convenios con empresas de servicios y entidades de desarrollo local, regional y nacional, que permitan el uso y/o construcción de infraestructura eléctrica.

Desarrollar proyectos eléctricos a través de Empresas Distribuidoras o por medio de convenios con empresas privadas o de economía popular y solidaria, con sujeción a la normativa legal vigente.

### Incrementar la Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica.

- Ejecutar proyectos para la dotación del servicio eléctrico con extensión de redes especialmente en los sectores rural y urbano marginal.
- Ejecutar proyectos de energía renovable para la dotación del servicio de energía eléctrica en los sectores alejados y dispersos, en los que no es factible el acceso al sistema de red convencional.

### Fortalecer los Sistemas de Distribución para asegurar la calidad y confiabilidad del sistema.

- Avanzar en la construcción de la infraestructura necesaria para optimizar y equilibrar la demanda en los puntos de entrega disponibles, en coordinación con el transmisor, incluyendo la expansión y operación del sistema de distribución en 138 kV.
- Construir la infraestructura necesaria para la transferencia entre sistemas de distribución aledaños en alto y medio voltaje, que garantice la confiabilidad n-1.
- Modernizar los sistemas de protecciones con equipos homologados y de última tecnología.
- Mantener actualizados los estudios de coordinación de protecciones e implementar el esquema de alivio de carga, de acuerdo al comportamiento de la demanda.
- Continuar con la Implementación del Sistema de Gestión de la Distribución Avanzada – ADMS, a través del equipamiento eléctrico en redes de subtransmisión, subestaciones de

distribución, alimentadores primarios, transformadores de distribución, con sistemas de comunicación homologados que permitan su integración.

- Diseñar los proyectos eléctricos nuevos y de reforzamiento con conceptos de redes inteligentes.

### Cumplir los Planes de Inversión financiados por el Presupuesto General Estado y con recursos propios.

- Fortalecer el sistema de gestión, seguimiento y control de los planes, programas y proyectos de inversión.
- Evaluar de manera permanente los avances y resultados de ejecución de los planes, programas y proyectos de inversión, para la toma de decisiones y aplicación de correctivos oportunos.

### Incrementar el nivel de satisfacción al cliente.

- Fortalecer los procesos y procedimientos internos de las empresas eléctricas enfocados a la atención al cliente
- Continuar con la implantación de centros integrales de atención al cliente.
- Ampliar los canales de comunicación entre las Empresas Eléctricas y sus clientes utilizando la tecnología de punta
- Atención personalizada a clientes especiales.

### Reducir el nivel de pérdidas de energía en el sistema de distribución.

- Realizar periódicamente estudios en el sistema de distribución, para identificar y ejecutar las inversiones necesarias, con el objeto de reducir pérdidas técnicas con criterio costo-beneficio.
- Implementar y reforzar procesos de actualización permanente de la calidad de la información para los Sistemas Comerciales, Sistema de Información Geográfica y otros.
- Utilizar equipos y materiales con valores de pérdidas normalizadas.
- Gestionar de manera permanente el balance de energía para todo tipo de usuarios.
- Implementar sistemas de medición inteligente a nivel de red de distribución, centros de transformación y usuario.
- Blindar las redes secundarias mediante el uso de conductor pre ensamblado.
- Control permanente del comportamiento de la demanda eléctrica en clientes especiales, comerciales e industriales.

**Incrementar el Servicio de Alumbrado Público, mediante la utilización de la tecnología eficiente.**

- Ejecutar proyectos de alumbrado público general enfocados a mejorar y ampliar la cobertura, utilizando fuentes luminosas eficientes.
- Reemplazar fuentes luminosas ineficientes y contaminantes por equipos eficientes.
- Cumplir con los niveles de iluminación de acuerdo a la normativa vigente.
- Iluminar avenidas, calles, pasajes de accesos a poblaciones rurales y entre ellas.

**Continuar con la Modernización del modelo de gestión y de los sistemas de información.**

- Utilizar los modelos analíticos basados en la información que proporcionan los sistemas de gestión implantados en las

distribuidoras, para la mejora de la gestión comercial en los ámbitos de: facturación, recaudación, atención al cliente y gestión de pérdidas no técnicas.

- Utilizar modelos analíticos espaciales basados en la información que proporcionan los sistemas de control y adquisición de datos, interrupciones, administración de redes en tiempo real, análisis técnico y gestión de mantenimiento para mejorar la gestión técnica en los ámbitos de: construcción, operación, mantenimiento y gestión de pérdidas técnicas.

**Implementar proyectos de Eficiencia Energética.**

- Impulsar los proyectos de eficiencia energética que aportan a la matriz productiva y cumplen con los lineamientos propuestos en el Plan Nacional de Eficiencia Energética, los proyectos considerados son aquellos que fomentan cambios de tecnologías, reducción y sustitución de energéticos, reducción de pérdidas y eficiencia económica.

## 6.5 Situación actual de la distribución

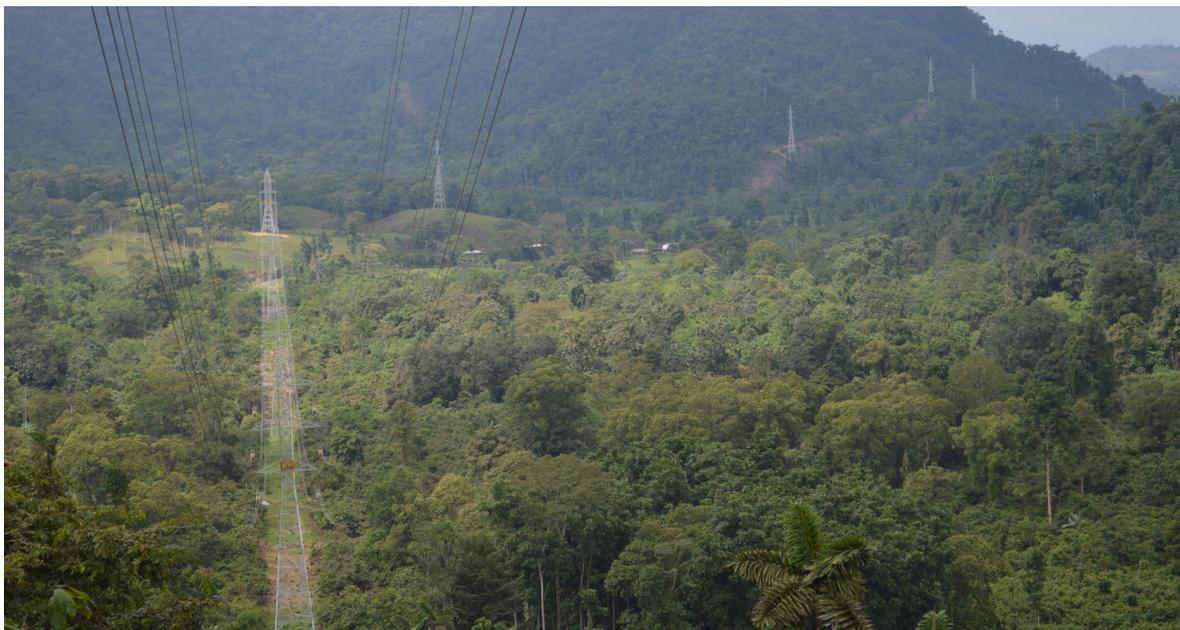
Las inversiones para el desarrollo del sector eléctrico en la etapa de distribución están orientadas a reforzar y renovar la infraestructura física de sus instalaciones, así como para atender la modernización de la gestión, sustentada en estándares actualizados de las tecnologías de información, comunicación y de la industria eléctrica.

Esto ha permitido disponer de un servicio de energía eléctrica con mejoras en los niveles de eficiencia; y con el compromiso de lograr la sustentabilidad y sostenibilidad del sector eléctrico.

### 6.5.1 Áreas geográficas y prestación del servicio

La prestación del servicio de energía eléctrica en el Ecuador se realiza a través de 9 Empresas Eléctricas y la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP con sus 11 Unidades de Negocio las que cubren

un área de servicio de 256.423 km<sup>2</sup>, dividida conforme el detalle expuesto en la Figura Nro. 6-1.



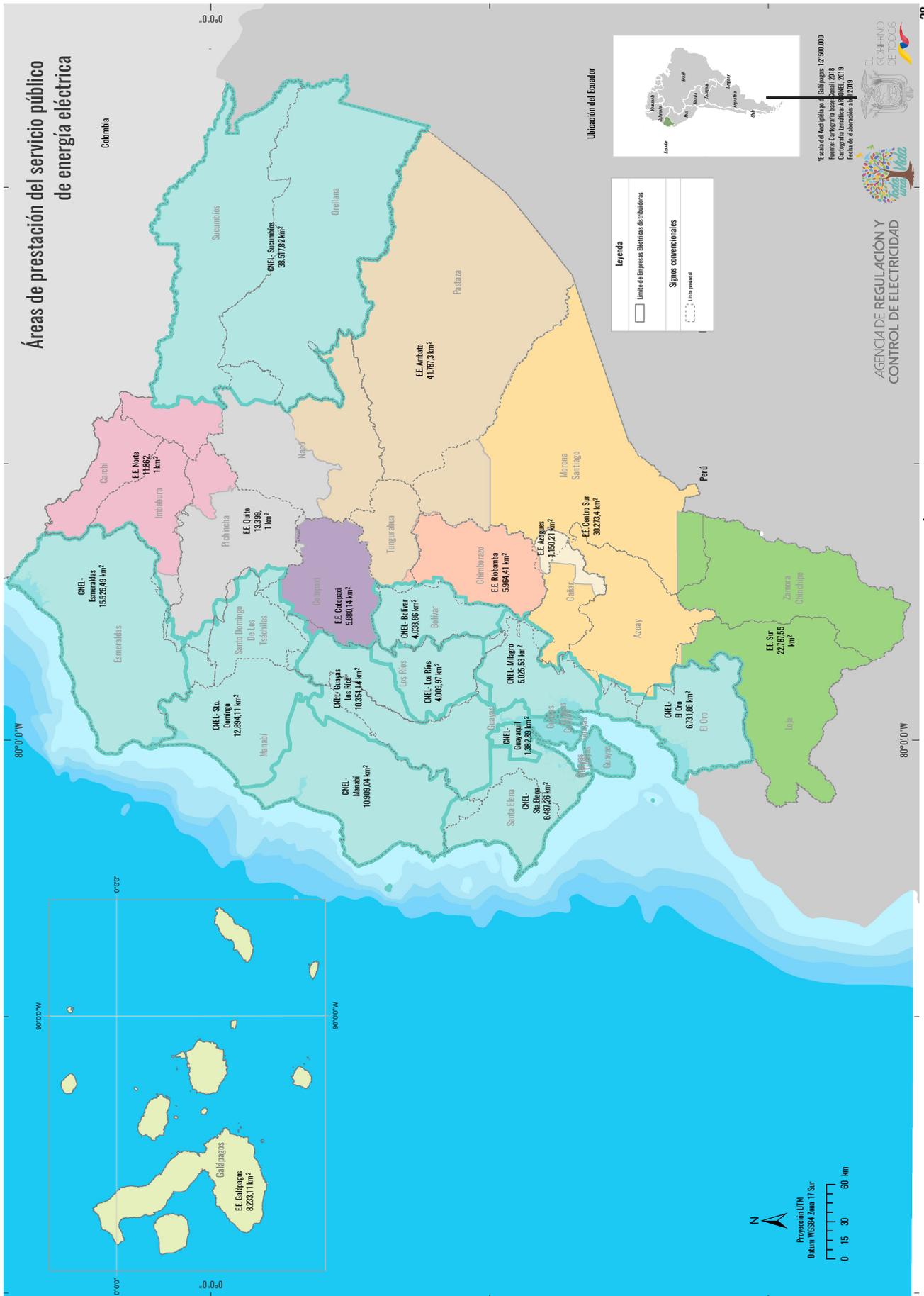


Figura Nro. 6-1: Áreas de Servicio de las Empresas Eléctricas y CNEP EP con sus Unidades de Negocio<sup>28</sup>.  
28. Fuente: AFRONEL

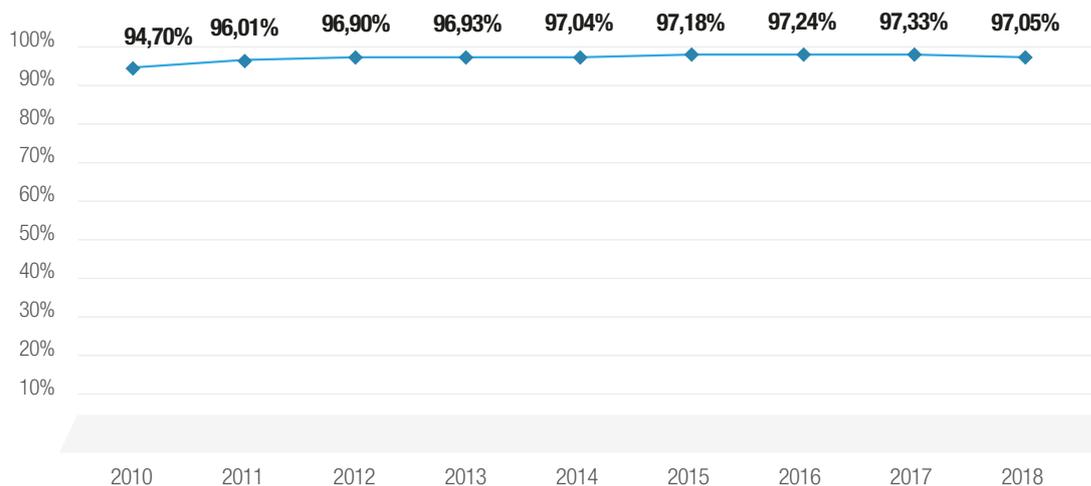
## 6.5.2 Cobertura del servicio eléctrico

La cobertura del servicio eléctrico al 2018 es de 97,05%, la misma que refleja las inversiones y proyectos ejecutados para la expansión y mejora de los sistemas de distribución.

La provisión del servicio principalmente se realizó a través de la red convencional; no obstante, para los sectores muy alejados se han venido desarrollando una planificación que evalúa la mejor alternativa

técnica y económica, mediante sistemas aislados renovables no convencionales, garantizando la sostenibilidad y la asequibilidad del servicio a la población de menores ingresos.

En la siguiente Figura Nro. 6-2, se presenta la evolución porcentual de la cobertura a nivel nacional:



**Figura Nro. 6-2: Cobertura del Servicio Público de energía eléctrica nacional en porcentaje.**

La energía eléctrica es un facilitador del desarrollo humano; es decir, por sí sola apenas es suficiente para crear riqueza o un cambio drástico de las condiciones de vida, pero sin ella es imposible el desarrollo; más allá de su impacto en las condiciones de vida, es necesaria para la utilización en todos los servicios básicos, mejorando la calidad de vida de la población, promoviendo actividades: productivas,

artesanales y agroindustriales especialmente en sectores rurales y urbanos marginales; así como la dotación de nuevos servicios para educación, salud, recreación, comunicación, entre otros.

A continuación, en la Tabla Nro. 6-1 se detalla por provincia la cobertura alcanzada en el año 2018:

Provincia	Porcentaje (%)
AZUAY	98,06
BOLÍVAR	92,04
CAÑAR	95,99
CARCHI	99,13
COTOPAXI	97,09
CHIMBORAZO	94,09
IMBABURA	98,88
LOJA	98,86
PICHINCHA	99,76
TUNGURAHUA	97,73
SANTO DOMINGO	98,94
EL ORO	98,06
ESMERALDAS	87,83
GUAYAS	97,11
LOS RÍOS	98,38
MANABÍ	97,39
SANTA ELENA	88,37

Provincia	Porcentaje (%)
MORONA SANTIAGO	86,16
NAPO	90,87
PASTAZA	89,32
ZAMORA CHINCHIPE	97,90
SUCUMBÍOS	95,41
ORELLANA	96,48
GALÁPAGOS	99,68

Tabla Nro. 6-1: Cobertura eléctrica 2018 por provincia en porcentaje

### Electrificación rural y urbana marginal

La responsabilidad de ejecutar los proyectos de electrificación rural y urbano marginal viene enmarcada con la política de Estado de mejorar las condiciones de vida de la población de menores recursos, así como de abastecer de éste servicio a centros de salud, centros comunitarios, instituciones de educación, entre otros ubicados en esos sectores.

Actualmente, se ha beneficiado alrededor de 974 mil viviendas y aproximadamente 4 millones de personas.

Tomando como referencia las inversiones realizadas en los últimos años y el crecimiento demográfico, los proyectos de electrificación rural hasta la presente fecha, registra una inversión de USD 431 millones, ver Figura Nro. 6-3

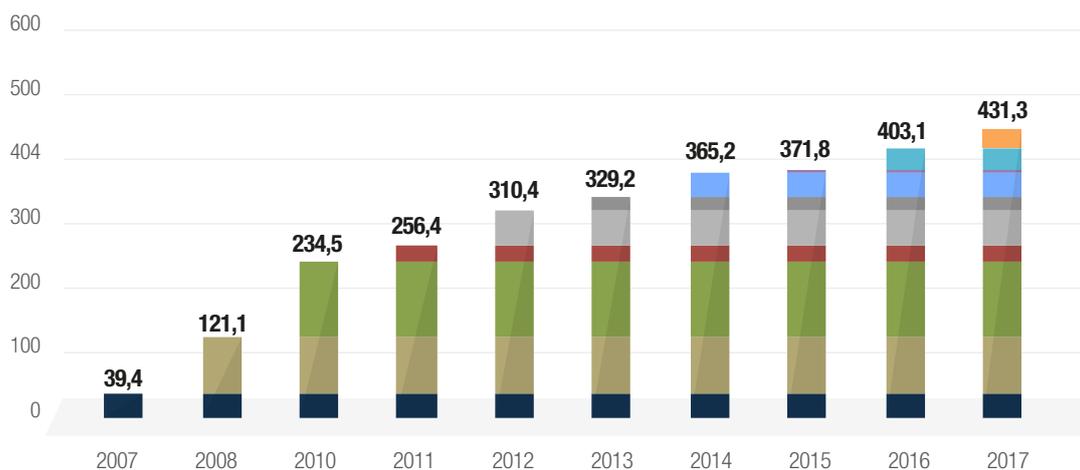


Figura Nro. 6-3: Inversiones Electrificación Rural y Urbano Marginal.

Parte de estas inversiones han contribuido con la energización en las zonas más alejadas de la región Amazónica, a través de la implementación de sistemas fotovoltaicos, con modelos de gestión

ejecutados desde las Empresas Eléctricas de Distribución. Estos proyectos cumplen con estándares de calidad medioambiental y estrategias de recolección de residuos.

### 6.5.3 Infraestructura de Subtransmisión

En el sistema de subtransmisión, a diciembre de 2018 se contó con 385 subestaciones con una capacidad de 6.628 MVA; y redes de subtransmisión con niveles de voltaje de 46 kV, 69 kV y 138 kV, con

una longitud aproximada de 5.488 km, según el detalle en la Tabla Nro. 6-2 y en la Tabla Nro. 6-3.

Empresa	Denominación	No. Subestaciones	Potencia Subestaciones (MVA)
CNEL EP	CNEL U.N. Bolívar	6	69
	CNEL U.N. El Oro	17	309
	CNEL U.N. Esmeraldas	18	208
	CNEL U.N. Guayaquil	53	1577
	CNEL U.N. Guayas Los Ríos	37	680
	CNEL U.N. Los Ríos	12	160
	CNEL U.N. Manabí	30	530
	CNEL U.N. Milagro	14	239
	CNEL U.N. Santa. Elena	19	199
	CNEL U.N. Santo Domingo	15	260
	CNEL U.N. Sucumbíos	9	144
Empresas Eléctricas	E.E. Ambato	19	338
	E.E. Azogues	2	33
	E.E. Centro Sur	18	433
	E.E. Cotopaxi	12	131
	E.E. Galápagos	5	18
	E.E. Norte	16	201
	E.E. Quito	49	803
	E.E. Riobamba	11	127
	E.E. Sur	23	169
<b>TOTAL</b>		<b>385</b>	<b>6.628</b>

Tabla Nro. 6-2: Infraestructura de subestaciones de distribución a diciembre 2018<sup>2</sup>.

Empresa	Denominación	Longitud (km)				
		2014	2015	2016	2017	2018
CNEL EP	U.N. Bolívar	133	133	133	147	147
	U.N. El Oro	266	266	266	280	280
	U.N. Esmeraldas	370	360	360	378	380
	U.N. Guayaquil	250	255	255	277	277
	U.N. Guayas Los Ríos	389	391	391	428	428
	U.N. Los Ríos	138	177	179	207	207
	U.N. Manabí	509	489	486	561	561
	U.N. Milagro	217	217	217	264	270
	U.N. Sta. Elena	211	205	205	205	205
	U.N. Sto. Domingo	216	216	216	278	313
	U.N. Sucumbíos	190	178	178	190	190
<b>CNEL EP Total</b>		<b>2.889</b>	<b>2.887</b>	<b>2.886</b>	<b>3.215</b>	<b>3.258</b>

2. Fuente: Empresas Distribuidoras.

Empresas Eléctricas	E.E. Ambato	132	142	143	155	155
	E.E. Azogues	27	27	27	27	27
	E.E. Centro Sur	292	293	297	297	297
	E.E. Cotopaxi	129	129	129	144	144
	E.E. Galápagos	12	39	51	72	72
	E.E. Norte	298	274	274	274	274
	E.E. Quito	359	398	398	550	551
	E.E. Riobamba	173	173	173	173	173
	E.E. Sur	554	554	554	537	537
<b>TOTAL</b>		<b>1.976</b>	<b>2.029</b>	<b>2.046</b>	<b>2.229</b>	<b>2.230</b>
<b>TOTAL NACIONAL</b>		<b>4.865</b>	<b>4.916</b>	<b>4.932</b>	<b>5.444</b>	<b>5.488</b>

Tabla Nro. 6-3: Infraestructura de redes de subtransmisión 46 y 69 kV y redes de transmisión 138 kV por empresa distribuidora a diciembre 2018.

## 6.5.4 Infraestructura de distribución

El sistema de distribución tiene aproximadamente 101.759 km de medio voltaje, 93.122 km de redes de bajo voltaje, 324.776 transformadores de distribución, con una capacidad instalada de

12.443 MVA; y 5.157.553 medidores de energía, según se detalla en la Tabla Nro. 6-4.

Empresa	Denominación	Redes Medio Voltaje (km)	Redes Bajo Voltaje (km)	Nro. Transf.	Capacidad Transf. MVA	Nro. Medidores
CNEL EP	CNEL U.N. Bolívar	3.053	3.040	5.279	73	64.906
	CNEL U.N. El Oro	5.179	3.216	15.746	661	252.716
	CNEL U.N. Esmeraldas	4.586	2.703	9.872	313	131.138
	CNEL U.N. Guayaquil	2.748	4.666	36.050	2.424	703.763
	CNEL U.N. Guayas Los Ríos	7.845	5.119	29.763	1.124	341.013
	CNEL U.N. Los Ríos	3.448	2.031	10.039	316	125.625
	CNEL U.N. Manabí	7.528	5.541	26.225	778	319.476
	CNEL U.N. Milagro	3.814	1.953	11.444	321	143.945
	CNEL U.N. Santa Elena	2.189	1.642	9.015	373	119.918
	CNEL U.N. Santo Domingo	9.436	5.603	22.793	446	237.075
	CNEL U.N. Sucumbios	5.025	4.423	9.492	252	98.016
	CNEL EP		54851	39937	185718	7081
Empresas Eléctricas	E.E. Ambato	5.315	7.221	14.913	400	271.851
	E.E. Azogues	801	1.413	2.047	55	37.241
	E.E. Centro sur	9.530	11.987	23.631	759	390.257
	E.E. Cotopaxi	4.181	5.597	9.179	254	141.811
	E.E. Galápagos	298	226	944	32	12.475
	E.E. Norte	5.861	6.280	16.513	464	245.150
	E.E. Quito	8.775	10.177	40.753	2.787	1.144.106
	E.E. Riobamba	4.065	5.070	13.222	267	173.106
	E.E. Sur	8.082	5.214	17.856	344	203.965
<b>TOTAL</b>		<b>101.759</b>	<b>93.122</b>	<b>324.776</b>	<b>12.443</b>	<b>5.157.553</b>

Tabla Nro. 6-4: Infraestructura de redes de medio voltaje, redes de bajo voltaje, transformadores y medidores por Empresa Distribuidora a diciembre 2018<sup>29</sup>.

29. Fuente: Centro de Control Nacional de Distribución, Empresas Eléctricas de Distribución, SISDAT.

## 6.5.5 Infraestructura de alumbrado público

La infraestructura del servicio de alumbrado público general registró 1.548.918 luminarias, con una potencia instalada de 250 MW, el detalle se observa en la Tabla Nro. 6-5.

Empresa	Denominación	Nro. luminarias	Potencia luminarias MW
CNEL EP	U.N. Bolívar	18.745	3
	U.N. El Oro	84.716	15
	U.N. Esmeraldas	46.474	8
	U.N. Guayaquil	171.968	28
	U.N. Guayas Los Ríos	88.274	16
	U.N. Los Ríos	30.420	5
	U.N. Manabí	119.745	25
	U.N. Milagro	43.889	8
	U.N. Sta. Elena	41.206	7
	U.N. Sto. Domingo	69.617	11
	U.N. Sucumbíos	38.079	5
	CNEL EP	753.133	131
	Empresas Eléctricas	E.E. Ambato	109.467
E.E. Azogues		15.647	2
E.E. Centro sur		134.494	24
E.E. Cotopaxi		47.320	7
E.E. Galápagos		3.542	0
E.E. Norte		88.791	12
E.E. Quito		275.643	44
E.E. Riobamba		55.898	7
E.E. Sur		64.983	8
TOTAL		1.548.918	250

Tabla Nro. 6-5: Infraestructura de alumbrado público a diciembre de 2018<sup>30</sup>.



30. Fuente: SISDAT.

## 6.5.6 Comercialización

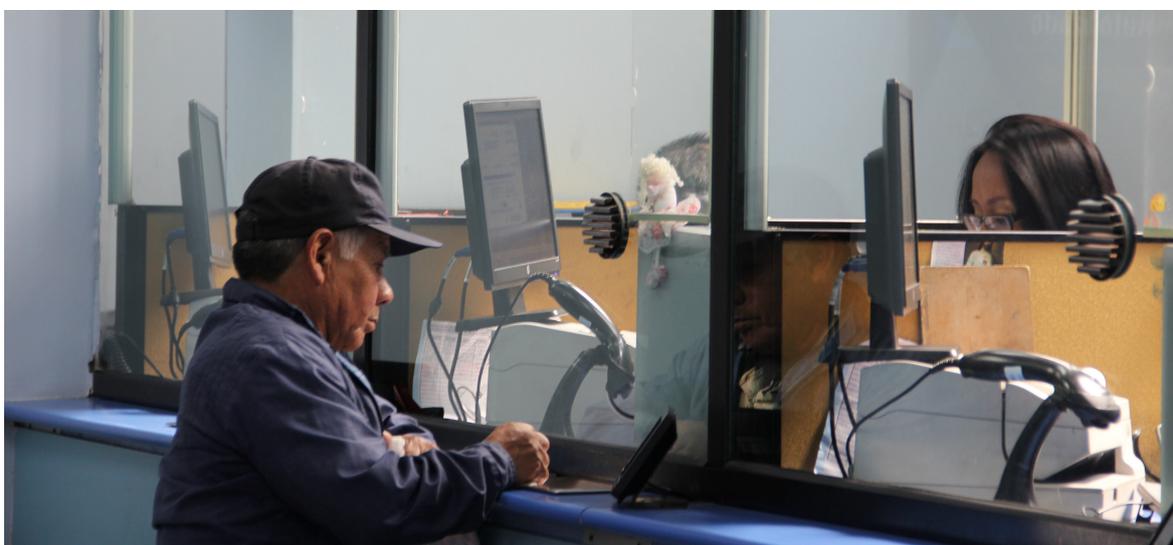
La comercialización de energía a diciembre de 2018, se realizó a través de 285 agencias a nivel nacional, puntos de recaudación autorizados con un enfoque de acercamiento al cliente y política de atención con calidad y calidez.

## 6.5.7 Facturación y recaudación

En la Tabla Nro. 6-6, se presentan los resultados de la gestión comercial por empresa distribuidora:

Empresa	Denominación	Nro. Usuarios	Energía Facturada MWh	Energía Facturada Millones USD	Energía Recaudada Millones USD	Recaudación (%)
CNEL EP	CNEL U.N. Bolívar	64.906	89	8,53	8,25	96,66%
	CNEL U.N. El Oro	252.933	1044	98,6	105,37	106,87%
	CNEL U.N. Esmeraldas	133112	468	39,28	41,86	106,57%
	CNEL U.N. Guayaquil	703.808	4886	417,58	403,54	96,64%
	CNEL U.N. Guayas Los Ríos	342.228	2031	179,58	174,61	97,23%
	CNEL U.N. Los Ríos	125.640	385	35,98	35,79	99,47%
	CNEL U.N. Manabí	319.493	1414	114,87	119,3	103,86%
	CNEL U.N. Milagro	143.988	686	61,56	62,88	102,16%
	CNEL U.N. Santa Elena	120.543	614	57	54,93	96,36%
	CNEL U.N. Santo Domingo	237.094	676	66,55	66,47	99,88%
	CNEL U.N. Sucumbíos	98.300	627	52,19	52,65	100,89%
	<b>CNEL EP</b>	<b>2.542.045</b>	<b>12.920</b>	<b>1.131,72</b>	<b>1.125,65</b>	<b>99,46%</b>
Empresas Eléctricas	E.E. Ambato	271851	658	63,44	62,5	98,51%
	E.E. Azogues	37.436	109	8,28	8,44	101,91%
	E.E. Centro sur	393.953	1079	104,65	101,91	97,38%
	E.E. Cotopaxi	142.019	579	46,84	49,43	105,53%
	E.E. Galápagos	12.484	51	5,56	5,49	98,87%
	E.E. Norte	245.805	568	56,39	56,63	100,42%
	E.E. Quito	1.144.951	4378	376,44	353,18	93,82%
	E.E. Riobamba	173.107	368	34,24	34,03	99,39%
	E.E. Sur	204.194	345	36,22	37,33	103,08%
	<b>TOTAL</b>	<b>5.167.845</b>	<b>21.055</b>	<b>1.863,78</b>	<b>1.834,59</b>	<b>98,43%</b>

Tabla Nro. 6-6: Facturación y recaudación a diciembre de 2018.



A continuación en la Figura Nro. 6-4 se observa la evolución de la facturación y recaudación del período.

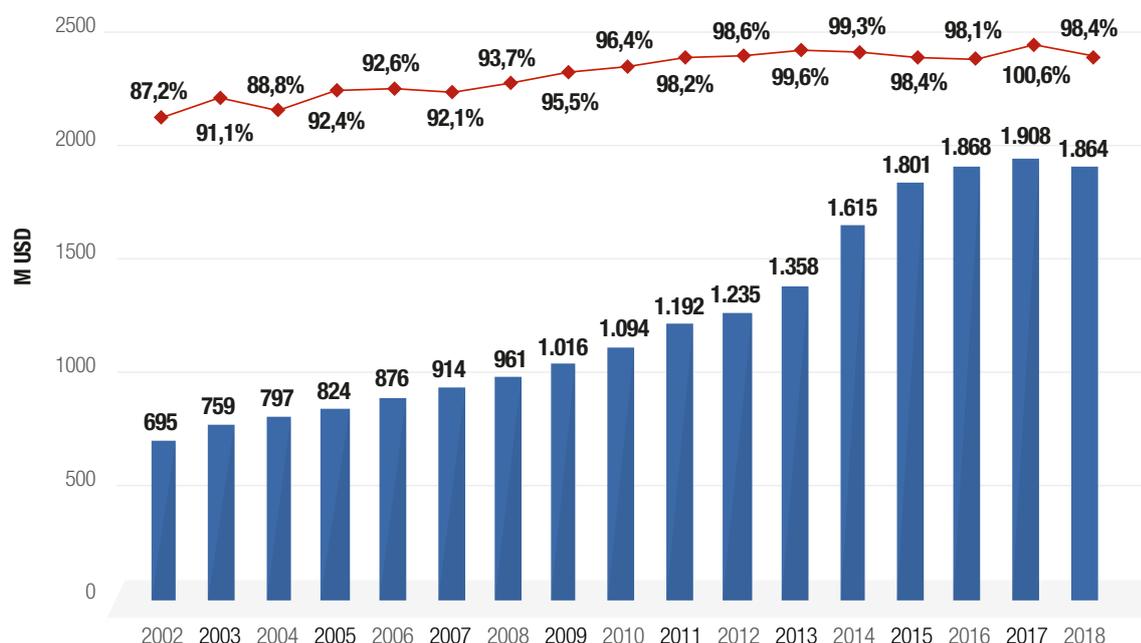


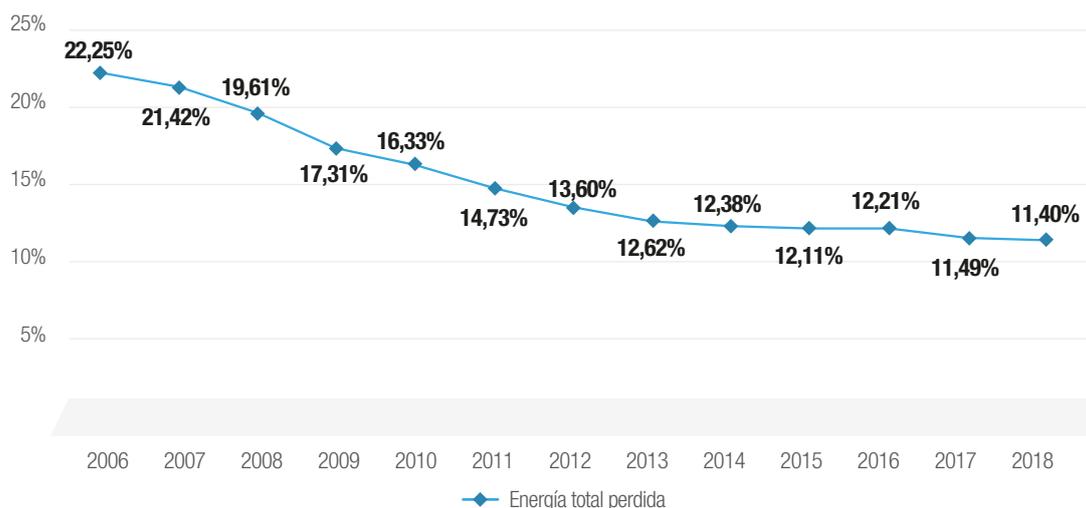
Figura Nro. 6-4: Evolución de la facturación y recaudación a nivel nacional.

### 6.5.8 Pérdidas de energía eléctrica

Las pérdidas de energía eléctrica a nivel nacional han tenido una atención prioritaria, alcanzando el 11,40 % equivalente a 2.706 GWh a diciembre de 2018, ver Tabla Nro. 6-7 y Figura Nro. 6-5.

Año	Total Pérdidas GWh	Total Perdidas %
2006	3.069	22,30%
2007	3.090	21,40%
2008	2.993	19,60%
2009	2.765	17,30%
2010	2.747	16,30%
2011	2.634	14,70%
2012	2.546	13,60%
2013	2.465	12,60%
2014	2.590	12,40%
2015	2.664	12,10%
2016	2.691	12,20%
2017	2.618	11,50%
2018	2.706	11,40%

Tabla Nro. 6-7: Evolución de las Pérdidas de Energía Eléctrica.

**Figura Nro. 6-5: Evolución de las Pérdidas a nivel nacional.**

A continuación se presenta para el año 2018 las pérdidas totales en porcentaje por cada Empresa Eléctrica y de las Unidades de Negocio de CNEL EP, Tabla Nro. 6-8.

Empresa	Denominación	Pérdidas (%) Año 2018
CNEL EP	CNEL U.N. Bolívar	7,75
	CNEL U.N. El Oro	14,86
	CNEL U.N. Esmeraldas	21,79
	CNEL U.N. Guayaquil	11,10
	CNEL U.N. Guayas Los Ríos	13,93
	CNEL U.N. Los Ríos	17,00
	CNEL U.N. Manabí	22,81
	CNEL U.N. Milagro	15,15
	CNEL U.N. Santa Elena	14,59
	CNEL U.N. Santo Domingo	11,21
	CNEL U.N. Sucumbíos	8,21
	<b>CNEL EP</b>	<b>14,12</b>
Empresas Eléctricas	E.E. Ambato	5,62
	E.E. Azogues	5,30
	E.E. Centro sur	7,04
	E.E. Cotopaxi	9,54
	E.E. Galápagos	8,63
	E.E. Norte	9,26
	E.E. Quito	5,72
	E.E. Riobamba	8,53
	E.E. Sur	8,72
<b>TOTAL</b>		<b>11,40</b>

**Tabla Nro. 6 8: Porcentaje de pérdidas de energía por Empresa Eléctrica y Unidades de Negocio de CNEL EP.**

### 6.5.9 Modernización de los sistemas de distribución

En la actualidad los sistemas de distribución se adaptan a un modelo único de gestión empresarial, para lo cual se ha homologado procedimientos y procesos, acogiendo las mejores prácticas y normativas internacionales, apoyados en tecnología de clase mundial.

Los sistemas que integran el modelo único son: el de información comercial, relacionamiento con el cliente, recursos empresariales, información geográfica, gestión de interrupciones, gestión de la distribución y el de adquisición, supervisión y control de la distribución.

La modernización de los sistemas de distribución se sustenta en los siguientes ejes estratégicos:

- Gestión Estratégica
- Georreferenciación de los Activos de la Infraestructura Eléctrica

- Gestión de Operación de la Red
- Gestión Comercial
- Recursos Empresariales
- Gestión Tecnológica de la Información y Comunicación

**Gestión Estratégica**

Las Empresas Eléctricas y las Unidades de Negocio de la CNEL EP tiene como prioridad la atención al cliente, brindando un servicio con oportunidad, continuidad, confiabilidad y a un precio justo, por lo

que, se ha visto la necesidad de homologar los sistemas, procesos, procedimientos, metodologías apoyados en tecnologías de información y telecomunicación, a fin de mejorar las gestiones de las empresas.

**Georreferenciación de los Activos de la Infraestructura Eléctrica**

Se cuenta con un Sistema de Información Geográfica homologado en las empresas eléctricas de distribución del país, y se ha realizado el levantamiento integral de cada uno de los elementos que componen la red de distribución hasta nivel de clientes

La actualización de los sistemas de distribución es dinámica y conlleva una cultura del registro de activos que las empresas realizan a través de las unidades de operación y mantenimiento, así como la incorporación de nueva infraestructura.

En tabla 6-9 se muestra el estado de actualización de la información:

Empresas	Porcentaje	Empresas	Porcentaje
CNEL U.N. Bolívar	82,77%	E.E. Ambato	99,97%
CNEL U.N. El Oro	95,92%	E.E. Azogues	98,39%
CNEL U.N. Esmeraldas	98,08%	E.E. Centro sur	99,17%
CNEL U.N. Guayaquil	99,95%	E.E. Cotopaxi	88,14%
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	99,17%	E.E. Galápagos	97,23%
CNEL U.N. Los Ríos	97,20%	E.E. Norte	95,10%
CNEL U.N. Manabí	93,41%	E.E. Quito	99,70%
CNEL U.N. Milagro	98,53%	E.E. Riobamba	99,84%
CNEL U.N. Santa Elena	95,17%	E.E. Sur	99,65%
CNEL U.N. Santo Domingo	99,23%	<b>TOTAL</b>	<b>97,95%</b>
CNEL U.N. Sucumbíos	92,02%		

**Tabla Nro. 6-9: Estado actual de la georreferenciación de los sistemas de distribución.**

**Gestión de Operación de la Red**

La implementación del Sistema de Gestión Avanzado de la Distribución, automatización de subestaciones, automatización de alimentadores de medio voltaje, automatización de redes de bajo voltaje, control automático de voltaje y medición inteligente de los clientes, son parte de la gestión de operación de la red.

La automatización permite a las Empresas Distribuidoras, recopilar información y supervisar de forma remota equipos de distribución para tomar las medidas de control adecuadas, ante eventos como trabajos programados e incidentes en la red, mejorando así la confiabilidad del servicio y la calidad del producto.

El Sistema de la Gestión de la Distribución Avanzado se ha implementado en el período 2012 a 2017 y tiene una interoperabilidad con los sistemas: geográfico, comercial y equipos de telecomunicaciones, recolectando información, supervisando y controlando equipos ubicados en subestaciones y alimentadores

de medio voltaje, lo que permite realizar análisis de flujo de carga, gestión de secuencias de maniobras validadas, cálculo y reportes de los índices de confiabilidad de la red, cálculo de corrientes de fallas y probable ubicación de la falla, pérdidas operacionales, análisis topológico, análisis de protecciones, entre otras, estas funciones entregan información en tiempo real que mejoran la gestión operativa, la toma decisiones oportunas en menor tiempo, incrementando la seguridad operacional entre otros beneficios.

Al 2018 se han automatizado 352 de un total de 385 subestaciones de distribución.

Las 33 subestaciones restantes corresponden a instalaciones nuevas y reconstrucciones que se encuentran ubicadas en las zonas de afectación del terremoto de 2016 y zonas lejanas como se aprecia en la tabla Nro. 6-10.

Empresa	Subestaciones por automatizar
CNEL U.N. Esmeraldas	1
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	5
CNEL U.N. Manabí	9
CNEL U.N. Milagro	4
CNEL U.N. Santa Elena	2
CNEL U.N. Sucumbíos	5
E.E. Cotopaxi	3
E.E. Quito	2
E.E. Sur	1
E.E. Galápagos	1
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>

**Tabla Nro. 6-10: Cantidad de Subestaciones de distribución, faltantes por Empresa<sup>31</sup>.**

### Gestión Comercial

Desde el 5 de octubre del 2016 arrancó la operación del nuevo Sistema Comercial y el de Relacionamento con el Cliente; las Empresas de Distribución Eléctrica han ido migrando al sistema en

forma sistemática y se prevé que hasta finales del segundo semestre del año 2020, que todas las Distribuidoras cuenten con el nuevo Sistema Comercial Único Nacional.

### Recursos Empresariales

El sector de la distribución se encuentra en proceso de implementación del Sistema de Gestión de Recursos Empresariales (ERP) homologado a nivel nacional; este sistema permitirá a las empresas optimizar y mejorar la gestión de: proyectos, talento humano, inventarios y

bodegas, finanzas, presupuestos, contabilidad, tesorería, entre otros a nivel administrativo financiero. El proyecto es plurianual y concluirá a finales del año 2020.

### Gestión Tecnológica de la Información y Comunicaciones

A fin de aprovechar los datos y consolidar la información generada diariamente por los sistemas implantados, administrar y unificar la infraestructura tecnológica que existe en las diferentes Empresas de Distribución, se implementó el Centro de Datos Nacional que se encuentra actualmente en operación. La arquitectura de infraestructura hardware, se orienta a soportar todos los proyectos

informáticos y los ambientes tecnológicos de: desarrollo, pruebas, producción y contingencia; de las aplicaciones, como parte de la modernización del sector.

Para las telecomunicaciones se utiliza una red de fibra óptica, la topología es un anillo de comunicaciones que enlaza cada nodo con el resto de los nodos de la red.

## 6.5.10 Sector productivo

El Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 menciona que “Se mantendrá un manejo macroeconómico adecuado y transparente, con énfasis en la producción y comercialización de bienes de alto valor agregado, que sostengan la liquidez financiera para el desarrollo con equidad territorial. Tales políticas favorecerán a las comunidades, asociaciones y cooperativas, garantizando la estabilidad económica en coordinación con los diversos sectores de la economía. En consecuencia, esta nueva arquitectura productiva favorecerá: La inversión pública y privada para el sector productivo.”

Así mismo el Objetivo 5 del Plan de Inversiones indica la importancia de “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.”

Entendiéndose como sector productivo primario, a todas aquellas actividades relacionadas directamente con los recursos naturales, como por ejemplo, la ganadería, la pesca, minería, extracción de petróleo, carbón, entre otras.

El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables en cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Nacional de Eficiencia Energética ha venido tomando acciones para atender al sector productivo en el corto y mediano plazo. Entre las acciones desarrolladas es importante considerar la inclusión de la tarifa “Categoría General de Instalaciones de Bombeo de Agua para uso agrícola y piscícola”; en el Pliego Tarifario para las Empresas Eléctricas de Distribución del Servicio público de Energía Eléctrica.

El servicio eléctrico y los sistemas de distribución han sido planificados para atender las demandas de los diferentes sectores, incluidos los industriales y productivos, cumpliendo con los objetivos nacionales. En este sentido, se ha realizado un análisis para considerar la demanda del sector camaronero para ir atendiendo los requerimientos de interconexión con las redes eléctricas de las Empresas Distribuidoras.

A continuación se presenta el análisis diagnóstico correspondiente al sector camaronero:

<sup>31</sup>. Fuente. Centro de Control Nacional de Distribución, Empresas Eléctricas de Distribución.

**Sector Camaronero**

La producción de camarón en cautiverio, entre las exportaciones no petroleras, actualmente es el primer producto en ventas al exterior; generando ingresos de alrededor de 2.500 millones de dólares anuales, cuya producción alcanza 540 millones de libras de camarón. Consume alrededor de 25 millones de galones de diésel por año, como combustible primario en el funcionamiento de motores de

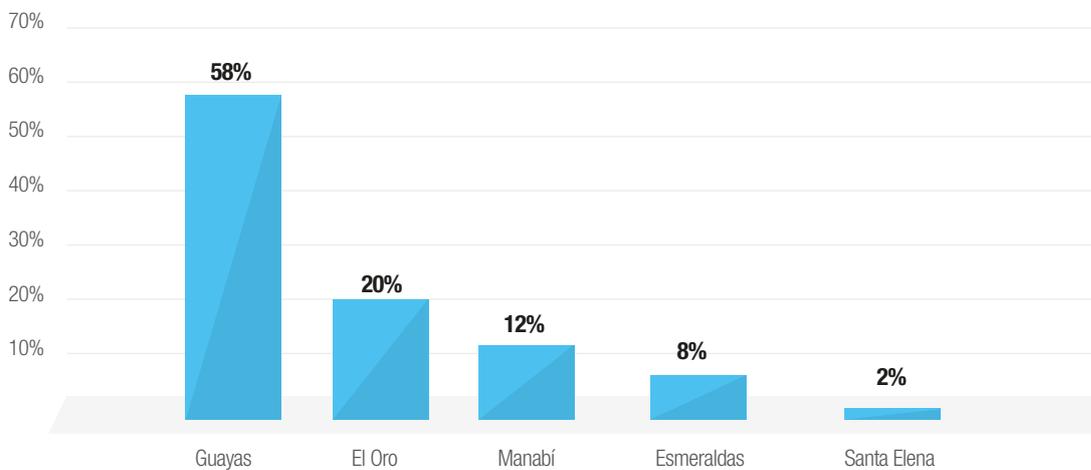
combustión interna, razón por la cual se ha puesto énfasis en la atención a dicho sector.

El sector eléctrico tiene planificado, dentro del Programa de Eficiencia Energética, el cambio, en el sector camaronero, de los motores a diésel (combustible fósil, contaminante) a motores eléctricos, para impulsar la industria, como es el caso del sector camaronero del país.

**Descripción del sector camaronero**

En el Ecuador existen, aproximadamente, 3.500 fincas camaroneras, de estas 2.828 tienen la autorización para su operación, en tanto que el resto se encuentra en proceso de legalización.

Como se observa en la Figura Nro. 6-6, la mayor concentración de piscinas camaroneras se encuentra en el Golfo de Guayaquil (provincia del Guayas) y en el Archipiélago de Jambelí (provincia de El Oro).

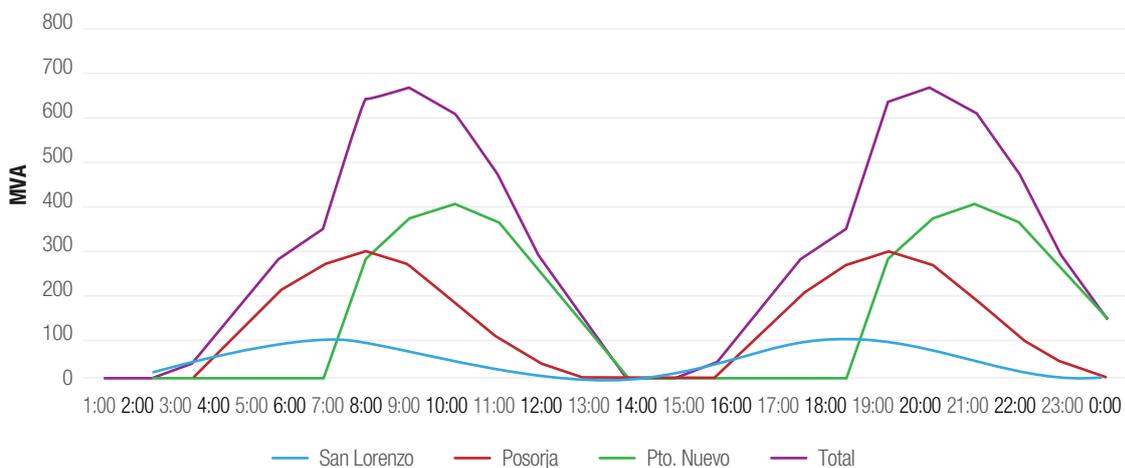


**Figura Nro. 6-6: Distribución por provincias de Granjas Camaroneras en el Ecuador.**

**Estudio de la Demanda del Sector Camaronero**

El estudio de pre-factibilidad, contratado por el MAP, refleja que la incorporación de los sistemas de bombeo de las camaroneras, impulsado por electricidad, generaría un incremento en la demanda nacional de aproximadamente 671 MW y considerando que a lo largo

del año la ocurrencia del punto más alto de la marea se desplaza desde alrededor de las 15h00, hasta las 24h00, esto afectaría el valor de la demanda máxima a mediados de año meses de julio y agosto. Ver Figura 6-7.



**Figura Nro. 6-7: Curva de demanda de las Camaroneras.**

**Atención al sector camaronero con servicio de energía eléctrica.**

- Identificación de camaronerías y redes eléctricas

El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR); con base en la información del MAP y la del Sector Eléctrico

(información geográfica), obtuvo un inventario de camaronerías y su acceso a redes eléctricas, evidenciando que 1.724 camaronerías se encuentran alejadas de las redes de distribución. Ver Tabla Nro. 6-11.

Provincias	Total de camaronerías		Con acceso a servicio monofásico de MV			Con acceso a servicio trifásico de MV			Total camaronerías con acceso a servicio eléctrico		
	Total	Área (ha)	Cantidad	Área (ha)	Demanda (kVA)	Cantidad	Área (ha)	Demanda (kVA)	Cantidad	Área (ha)	Demanda (kVA)
EL ORO	847	31.857	243	10.424	70.883	146	10.294	69.999	389	20.718	140.882
ESMERALDAS	309	8.794	79	1.753	11.920	33	3.251	22.107	112	5.004	34.027
GUAYAS	1.091	90.947	214	20.124	136.843	92	17.057	115.988	306	37.181	252.831
MANABI	567	13.044	200	4.925	33.490	87	2.731	18.571	287	7.656	52.061
SANTA ELENA	14	2.915	3	1.063	7.228	7	1.462	9.942	10	2.525	17.170
<b>TOTAL</b>	<b>2.828</b>	<b>147.557</b>	<b>739</b>	<b>38.289</b>	<b>260.365</b>	<b>365</b>	<b>34.795</b>	<b>236.606</b>	<b>1.104</b>	<b>73.084</b>	<b>496.971</b>

**Tabla Nro. 6-11: Camaronerías y redes eléctricas.**

Las Empresas Distribuidoras consideraron la demanda del sector camaronero y realizaron los estudios integrales que permitan atender este requerimiento conforme a su expansión.

El MERNNR, gestionará las acciones para cumplir con el programa de Eficiencia Energética, en el sector camaronero, promoverá el cambio de los motores a diésel (combustible fósil, contaminante) a motores eléctricos, para impulsar la industria.

ARCONEL, dentro del pliego tarifario enero-diciembre 2018, incorporó la tarifa para Instalaciones de Bombeo de Agua tanto en bajo, medio y alto voltaje, para uso agrícola y piscícola del sector camaronero, lo cual implica un precio medio del kWh de 6,4 centavos de dólar. Al mismo tiempo instruyó a las Empresas Distribuidoras para la aplicación de esta.

## 6.6 Plan de expansión y mejora de la distribución 2018-2027

El Plan de Expansión y Mejora de la Distribución, considera el abastecimiento de la demanda para el período 2018-2027, bajo los escenarios de crecimiento de la demanda que consideran: el Caso Base (proyección tendencial de la demanda eléctrica; proyectos de eficiencia energética; inclusión de cargas singulares y conexión del Sistema Nacional Interconectado con el Sistema Eléctrico Interconectado Petrolero (SEIP); y para el Caso Matriz Productiva (caso base más la incorporación de las industrias básicas a gran escala de aluminio, cobre, siderúrgicas y papel).

Para el Caso Base, el plan contempla la infraestructura necesaria para abastecer la demanda de los nuevos requerimientos a nivel de

subtransmisión, medio y bajo voltaje.

Para el Caso Matriz Productiva, se ha considerado la infraestructura necesaria para abastecer la demanda de las industrias básicas, así como también de las zonas circundantes.

El plan contiene proyectos de expansión y mejora de la infraestructura eléctrica, incluyendo el ámbito de la gestión administrativa, comercial, comunicacional y ambiental, elaborados sobre la base de las políticas, y estrategias antes descritas, con el propósito de cumplir los objetivos y metas propuestas.

### 6.6.1 Metas

El MERNNR dentro de su planificación ha determinado que en el período 2018-2027, las Empresas Distribuidoras deberán cumplir con las siguientes metas:

#### 6.6.1.1 Cobertura eléctrica

Las consideraciones efectuadas para obtener las metas de cobertura, contemplan la información del número de clientes residenciales

incorporados al sistema comercial de las Empresas Distribuidoras y los datos del crecimiento demográfico de la población proyectado por

el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para el periodo 2018-2027.

En la Figura No. 6-8, se presentan los valores de metas que se alcanzarían hasta el 2027.

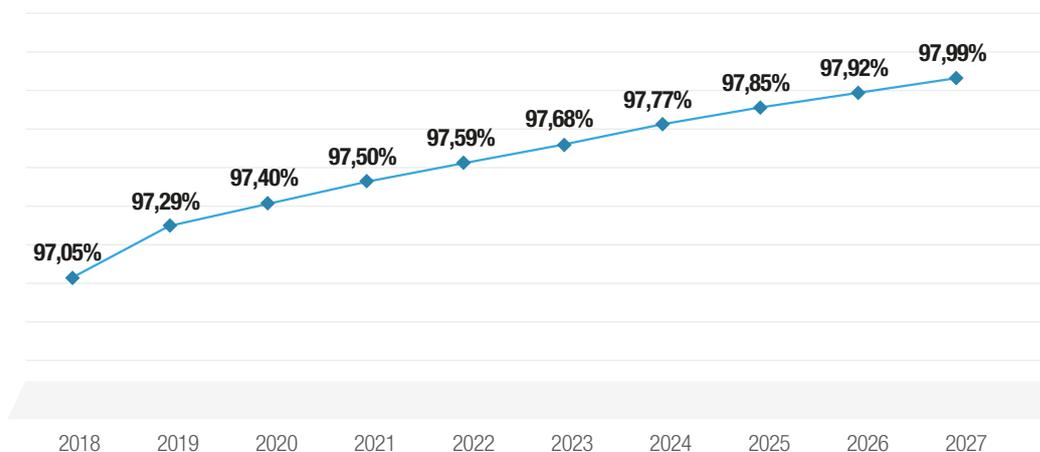


Figura No. 6-8: Metas de la cobertura eléctrica del 2018-2027.

Para alcanzar esta cobertura al 2027, el total de clientes residenciales que se deberá alcanzar es de 5.832.324, como se muestra en la Figura Nro. 6-9:

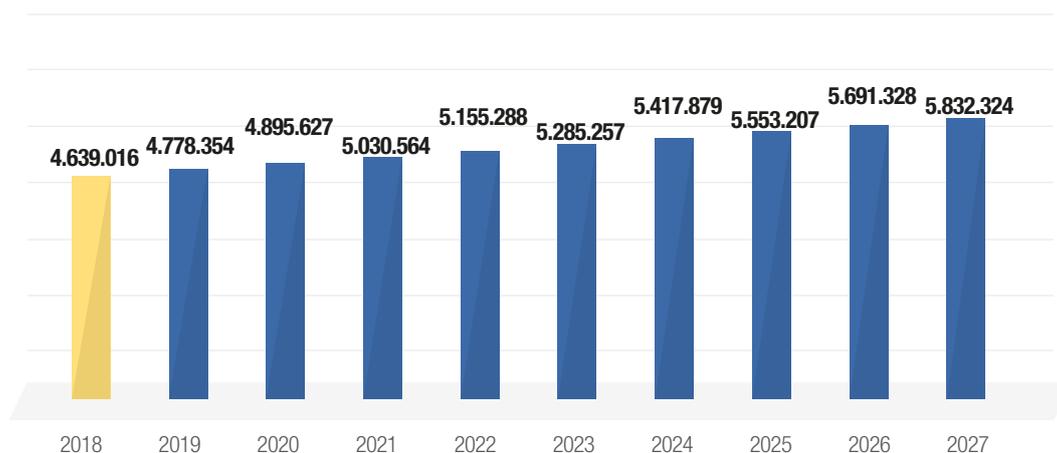


Figura No. 6-9: Proyección de clientes residenciales al 2027<sup>32</sup>.

En la tabla Nro. 6-12, se detalla el número de clientes residenciales a ser incorporados por Provincia durante el periodo hasta el 2027:

Provincia	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
AZUAY	274.412	280.278	286.486	292.183	298.139	304.365	310.856	317.608	324.619	331.891
BOLÍVAR	61.648	62.179	63.267	64.559	65.558	66.744	67.985	69.276	70.617	72.011
CAÑAR	84.765	86.649	88.023	89.650	91.522	93.516	95.634	97.871	100.224	102.686
CARCHI	51.047	51.864	52.629	53.650	54.394	55.218	56.043	56.870	57.699	58.534
COTOPAXI	129.269	132.462	135.818	138.939	141.994	145.235	148.532	151.883	155.294	158.767
CHIMBORAZO	157.562	159.619	162.199	165.763	168.389	171.350	174.366	177.446	180.583	183.779
IMBABURA	137.296	139.655	142.723	146.059	149.232	152.523	155.864	159.268	162.732	166.257

32. El dato 2018 de clientes residenciales es un valor proyectado. Fuente: INEC.

Provincia	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
LOJA	151.276	156.071	160.203	164.806	168.984	173.506	178.182	183.011	188.007	193.178
PICHINCHA	1.042.550	1.068.194	1.097.105	1.126.372	1.156.082	1.186.143	1.216.587	1.247.415	1.278.635	1.310.257
TUNGURAHUA	188.511	193.054	197.328	201.966	206.382	210.944	215.581	220.298	225.098	229.986
SANTO DOMINGO	141.126	144.543	148.763	153.118	157.508	161.994	166.563	171.222	175.969	180.813
EL ORO	204.546	208.612	212.682	217.227	221.546	225.907	230.313	234.768	239.269	243.821
ESMERALDAS	130.538	135.028	139.007	143.993	148.061	152.465	156.947	161.501	166.134	170.847
GUAYAS	1.012.807	1.052.931	1.075.544	1.108.186	1.135.786	1.164.424	1.193.630	1.223.421	1.253.824	1.284.850
LOS RÍOS	209.761	212.125	217.083	223.869	229.468	235.435	241.532	247.757	254.120	260.625
MANABÍ	358.036	378.247	389.708	403.433	415.228	428.141	441.427	455.108	469.200	483.724
SANTA ELENA	85.735	90.880	93.934	96.607	99.638	102.540	105.418	108.281	111.126	113.954
MORONA SANTIAGO	38.712	39.635	40.561	41.552	42.525	43.510	44.507	45.519	46.543	47.582
NAPO	30.286	30.611	31.555	32.453	33.442	34.434	35.446	36.479	37.532	38.609
PASTAZA	23.077	23.943	24.969	25.700	26.718	27.704	28.713	29.747	30.808	31.894
ZAMORA CHINCHIPE	27.875	29.189	30.252	31.297	32.403	33.536	34.704	35.905	37.143	38.417
SUCUMBÍOS	49.137	52.082	54.245	55.939	58.018	60.113	62.272	64.491	66.778	69.133
ORELLANA	36.450	37.409	37.936	39.107	39.587	40.260	40.940	41.620	42.305	42.992
GALÁPAGOS	9.729	10.084	10.449	10.819	11.202	11.594	11.996	12.409	12.835	13.272
ZONAS NO DELIMITADAS	2.865	3.008	3.159	3.317	3.482	3.657	3.839	4.031	4.233	4.445
<b>TOTAL</b>	<b>4.639.016</b>	<b>4.778.354</b>	<b>4.895.627</b>	<b>5.030.564</b>	<b>5.155.288</b>	<b>5.285.257</b>	<b>5.417.879</b>	<b>5.553.207</b>	<b>5.691.328</b>	<b>5.832.324</b>

Tabla Nro. 6-12: Detalle de clientes residenciales por Provincia al 2027.

### Electrificación rural y urbano marginal

La electrificación rural y urbano marginal dentro de su planificación, tiene previsto ir ejecutando USD 173,9 millones de acuerdo al siguiente cronograma, como se aprecia en la Tabla 6-13:

Año	Inversiones Anuales (USD)
2018	89.071.112
2019	40.067.687
2020	25.931.712
2021	18.837.657
<b>TOTAL</b>	<b>173.908.168</b>

Tabla Nro. 6-13: Inversiones Electrificación Rural y Urbano Marginal 2018-2021.

### 6.6.1.2 Pérdidas de energía

Se establece como meta para el año 2027, la reducción de pérdidas a nivel de país del 8,92%, como se muestran en la Figura Nro. 6-10 y en la Tablas Nro. 6-14 y Nro. 6-15.

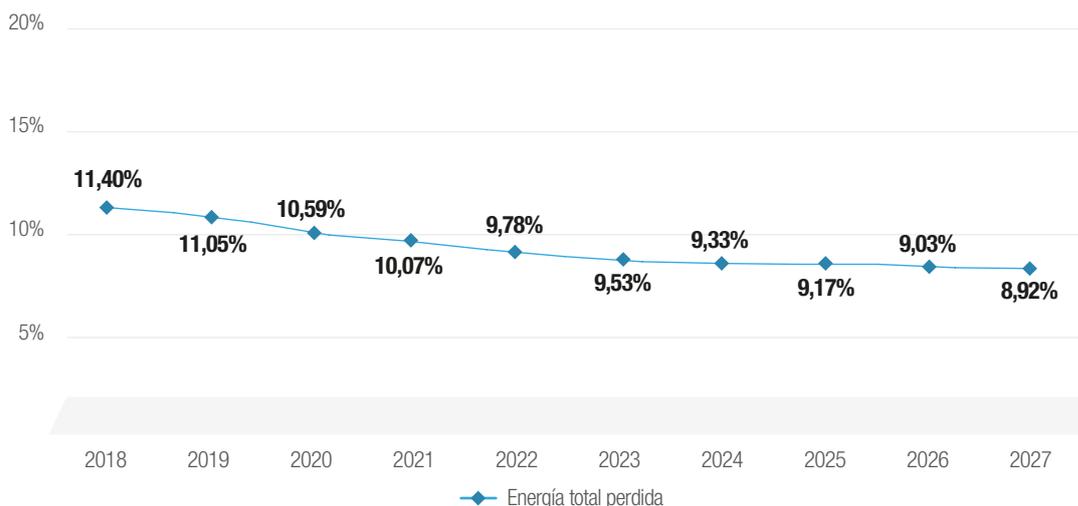


Figura Nro. 6-10: Meta de pérdidas de distribución.

Año	Total Pérdidas GWh	Total Pérdidas %
2018	2.706,0	11,40%
2019	2.760,1	11,05%
2020	2.733,7	10,59%
2021	2.697,5	10,07%
2022	2.726,5	9,78%
2023	2.754,3	9,53%
2024	2.792,5	9,33%
2025	2.838,7	9,17%
2026	2.892,6	9,03%
2027	2.954,6	8,92%

Tabla Nro. 6-14: Metas de pérdidas de distribución .

Metas de pérdidas CNEL EP (Unidades de Negocio)										
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
CNEL U.N. Bolívar	7,75	7,50	7,00	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
CNEL U.N. El Oro	14,86	14,50	13,40	12,50	12,45	12,40	12,00	11,95	11,90	11,85
CNEL U.N. Esmeraldas	21,79	21,50	20,00	18,40	18,00	17,60	17,20	16,80	16,40	16,00
CNEL U.N. Guayaquil	11,10	10,50	10,07	9,69	9,41	9,26	9,09	9,01	8,89	8,87
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	13,93	13,90	13,00	12,00	11,64	11,29	10,95	10,63	10,31	10,00
CNEL U.N. Los Ríos	17,00	16,00	14,90	13,80	13,00	12,45	12,05	11,60	11,10	10,70
CNEL U.N. Manabí	22,81	21,50	20,00	18,00	16,14	15,03	14,11	13,48	12,95	12,43
CNEL U.N. Milagro	15,15	14,60	14,00	13,20	12,25	11,79	11,42	11,11	10,85	10,62
CNEL U.N. Santa Elena	14,59	14,00	16,52	16,44	16,40	15,93	15,90	15,92	15,83	15,75
CNEL U.N. Santo Domingo	11,21	11,00	10,50	10,00	10,00	9,34	9,35	9,42	9,40	9,48
CNEL U.N. Sucumbios	8,21	8,20	7,80	7,10	7,05	6,82	6,60	6,39	6,19	6,00
CNEL EP	14,12	13,64	12,93	12,11	11,63	11,27	10,96	10,74	10,52	10,34

Metas de pérdidas CNEL EP (Unidades de Negocio)										
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
E.E. Ambato	5,62	5,89	5,88	5,86	5,85	5,85	5,83	5,81	5,81	5,79
E.E. Azogues	5,30	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61
E.E. Centro sur	7,04	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70
E.E. Cotopaxi	9,54	8,80	8,68	8,50	8,22	7,65	7,21	6,75	6,60	6,50
E.E. Galápagos	8,63	8,58	8,15	7,68	7,22	6,77	6,53	6,35	6,17	6,01
E.E. Norte	9,26	9,20	9,14	9,07	8,98	8,78	8,72	8,65	8,57	8,50
E.E. Quito	5,72	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77
E.E. Riobamba	8,53	8,03	7,53	7,23	7,05	6,89	6,76	6,65	6,56	6,50
E.E. Sur	8,72	8,60	8,50	8,40	8,30	8,20	8,10	8,00	7,90	7,80
<b>TOTAL</b>	<b>11,40</b>	<b>11,05</b>	<b>10,59</b>	<b>10,07</b>	<b>9,78</b>	<b>9,53</b>	<b>9,33</b>	<b>9,17</b>	<b>9,03</b>	<b>8,92</b>

Tabla Nro. 6- 15: Metas de pérdidas de distribución por Empresa Distribuidora.

### 6.6.1.3 Luminarias

Considerando que la iluminación de las vías, pasajes, acceso a poblaciones aporta de manera significativa a la seguridad de la ciudadanía, así como al confort de las personas se ha programado el siguiente número de luminarias, Tabla Nro. 6-16:

Número de Luminarias	
2018	99.889
2019	49.945
2020	29.967
2021	20.977
2022	37.758
2023	71.740
2024	78.914
2025	71.023
2026	56.818
2027	17.045
Total	534.076

Tabla Nro. 6-16: Meta de luminarias.

### 6.6.1.4 Modernización y automatización de los sistemas de información de la distribución

El manejo de la información es un elemento fundamental para cumplir con los objetivos y metas planteadas, por lo que se prevé la siguiente implantación, ver Tabla Nro. 6-17:

Años	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Medidores AMI Instalados	3	4	5	7	8	10	11	12	13	15
Automatización de alimentadores	0,62	1,50	3	6	8	10	12	14	15,50	17
Subestaciones Automatizadas	92	95	98	100	100	100	100	100	100	100
Transformadores de distribución monitoreados	3	6	10	13	16	19	22	25	28	32

Tabla Nro. 6- 17: Metas - Modernización y Automatización del sistema de distribución.

## 6.6.2 Inversiones estimadas en el PED 2018-2027

Los recursos requeridos por cada empresa distribuidora, se observa en las Tabla Nro.6-18 y 6-19:

Inversiones anuales por empresa (MUSD)											
Empresas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	11,24	11,64	14,44	14,63	14,62	15,80	15,31	14,30	12,85	12,59	137,41
CNEL U.N. El Oro	10,85	13,32	17,31	24,89	25,51	16,39	19,68	19,52	12,61	9,35	169,43
CNEL U.N. Esmeraldas	11,07	20,72	15,39	21,73	24,29	10,55	18,23	18,31	15,35	15,10	170,75
CNEL U.N. Guayaquil	28,72	51,96	38,11	41,44	34,38	40,18	38,35	36,41	32,67	30,40	372,62
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	37,49	62,63	74,29	43,05	31,49	40,61	29,02	22,79	17,92	12,74	372,04
CNEL U.N. Los Ríos	13,45	18,60	25,45	29,09	28,04	15,86	15,05	11,69	7,03	3,41	167,68
CNEL U.N. Manabí	39,40	70,49	56,33	56,91	64,21	49,34	50,82	59,35	53,10	47,96	547,92
CNEL U.N. Milagro	5,25	21,80	25,57	23,22	9,39	10,72	13,19	15,15	10,73	10,08	145,11
CNEL U.N. Santa Elena	7,51	22,21	18,80	15,94	22,63	20,43	18,85	12,38	11,52	10,83	161,10
CNEL U.N. Santo Domingo	21,96	20,97	37,52	27,99	18,33	15,22	18,62	16,76	12,90	12,45	202,72
CNEL U.N. Sucumbíos	6,62	26,66	17,30	24,74	21,78	22,39	22,14	20,69	15,20	13,43	190,94
CNEL EP	193,55	341,01	340,51	323,63	294,66	257,50	259,26	247,36	201,89	178,36	2.637,72
E.E. Ambato	36,07	45,31	40,60	40,89	41,33	42,54	48,62	50,12	48,48	47,44	441,40
E.E. Azogues	1,68	1,52	1,00	0,96	0,95	1,04	1,07	1,09	1,02	1,01	11,34
E.E. Centro Sur	48,25	40,17	45,78	47,42	38,30	41,19	40,17	41,85	37,78	36,69	417,59
E.E. Cotopaxi	15,36	17,87	18,92	19,22	18,88	18,04	16,98	14,34	12,61	12,46	164,68
E.E. Galápagos	2,93	2,14	5,51	3,52	2,08	2,27	2,52	2,08	1,18	0,96	25,19
E.E. Norte	17,05	20,15	10,13	8,29	9,24	7,15	7,78	7,98	7,11	6,81	101,68
E.E. Quito	101,05	118,18	74,35	68,20	61,12	53,88	43,44	36,81	25,27	16,81	599,11
E.E. Riobamba	12,16	15,84	22,39	17,54	14,07	16,18	16,51	16,75	14,65	13,69	159,79
E.E. Sur	17,07	21,46	15,58	14,62	19,83	22,87	20,26	19,23	14,22	12,29	177,42
<b>TOTAL</b>	<b>445,16</b>	<b>623,65</b>	<b>574,78</b>	<b>544,29</b>	<b>500,46</b>	<b>462,65</b>	<b>456,61</b>	<b>437,63</b>	<b>364,20</b>	<b>326,50</b>	<b>4.735,92</b>

Tabla Nro. 6-18: Requerimiento económicos por distribuidora Caso Base.

Inversiones anuales por empresa (MUSD)											
Empresas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	11,24	13,09	14,67	14,63	15,93	15,80	15,31	14,30	12,65	12,18	139,79
CNEL U.N. El Oro	10,85	19,35	19,48	28,69	29,05	19,93	19,70	19,52	17,50	14,60	198,66
CNEL U.N. Esmeraldas	11,07	28,09	22,66	21,73	24,29	10,55	18,23	18,31	15,35	15,10	185,39
CNEL U.N. Guayaquil	57,01	60,40	50,96	56,91	61,84	61,03	44,91	40,75	37,21	31,61	502,64
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	37,91	72,56	77,48	44,00	31,78	40,90	29,13	22,90	20,11	13,59	390,36
CNEL U.N. Los Ríos	13,45	26,56	25,45	29,09	28,04	15,86	15,05	11,69	9,32	7,25	181,77
CNEL U.N. Manabí	39,55	76,17	56,33	62,91	64,21	49,34	50,82	59,35	49,91	42,96	551,57
CNEL U.N. Milagro	5,25	26,17	25,97	23,22	9,39	10,72	16,07	15,15	11,33	10,43	153,70
CNEL U.N. Santa Elena	7,51	28,23	24,83	21,12	23,53	21,32	18,85	12,38	11,98	10,93	180,68
CNEL U.N. Santo Domingo	21,96	23,12	42,56	29,77	22,55	19,44	18,62	16,76	11,72	10,69	217,19
CNEL U.N. Sucumbíos	6,62	26,66	26,36	25,41	21,78	22,39	22,14	20,69	17,89	15,20	205,13
CNEL EP	222,42	400,40	386,74	357,48	332,39	287,30	268,83	251,82	214,96	184,54	2.906,88
E.E. Ambato	36,07	45,31	40,60	40,89	41,33	42,54	48,62	50,12	48,05	46,85	440,38
E.E. Azogues	1,68	1,52	1,00	0,96	0,95	1,04	1,07	1,09	1,02	0,94	11,27
E.E. Centro Sur	49,02	40,17	45,78	47,42	38,30	41,19	40,17	41,85	40,97	40,13	425,00
E.E. Cotopaxi	15,36	17,87	18,92	19,22	18,88	18,04	16,98	14,34	12,16	11,67	163,45

Inversiones anuales por empresa (MUSD)											
Empresas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
E.E. Galápagos	2,94	5,54	5,51	3,52	2,58	2,50	2,52	2,48	1,58	1,41	30,58
E.E. Norte	17,05	26,65	10,13	8,29	9,24	7,15	7,78	7,98	6,61	6,24	107,11
E.E. Quito	104,26	122,37	74,35	71,46	61,12	53,88	43,44	36,81	26,12	17,23	611,04
E.E. Riobamba	12,16	15,84	22,39	17,54	14,07	16,18	16,51	16,75	15,15	14,08	160,67
E.E. Sur	17,07	21,46	15,58	14,62	19,83	22,87	20,26	19,23	14,88	11,44	177,24
<b>TOTAL</b>	<b>478,02</b>	<b>697,12</b>	<b>621,02</b>	<b>581,40</b>	<b>538,68</b>	<b>492,68</b>	<b>466,18</b>	<b>442,48</b>	<b>381,48</b>	<b>334,52</b>	<b>5.033,60</b>

Tabla No. 6-19: Requerimiento económicos por distribuidora caso matriz productiva.

Es importante mencionar que las distribuidoras disponen de diseños y estudios eléctricos para los dos primeros años de período decenal, a partir del tercer año, se dispone de presupuestos referenciales que se ajustarán con los estudios definitivos.

Los proyectos propuestos corresponden a las siguientes etapas funcionales:

- Redes de Subtransmisión.
- Subestaciones de Distribución.
- Alimentadores Primarios.

- Redes Secundarias.
- Acometidas y Medidores.
- Automatización y Modernización de la Red de Distribución
- Gestión Operativa/Inversiones Generales

Los requerimientos económicos para el Caso Base

ascienden a 4.735 millones de dólares y con infraestructura complementaria por el Caso Matriz Productiva los recursos solicitados por etapa funcional ascienden a un monto total de 5.033 millones de dólares, como se muestra en la Tablas No. 6-20 y No. 6-21.

Inversiones anuales por etapa funcional Caso Base (MUSD)											
Etapa Funcional	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Redes de Subtransmisión	26,81	49,01	62,59	69,79	67,05	69,94	42,11	35,29	32,03	27,20	481,82
Subestaciones	52,40	83,44	94,68	71,21	65,90	47,78	53,08	39,64	21,84	14,08	544,04
Alimentadores Primarios	75,57	113,69	97,24	94,95	88,26	82,46	86,05	86,65	74,60	68,63	868,08
Transformadores de Distribución	59,37	89,33	76,40	74,60	69,35	64,79	67,61	68,08	58,61	53,93	682,07
Redes Secundarias	53,98	81,21	69,46	67,82	63,04	58,90	61,46	61,89	53,28	49,02	620,06
Acometidas y Medidores	80,96	121,81	104,18	101,73	94,56	88,35	92,19	92,84	79,92	73,54	930,09
Instalaciones Generales	96,08	85,16	70,23	64,19	52,30	50,42	54,11	53,26	43,92	40,10	609,76
<b>TOTAL</b>	<b>445,16</b>	<b>623,65</b>	<b>574,78</b>	<b>544,29</b>	<b>500,46</b>	<b>462,65</b>	<b>456,61</b>	<b>437,63</b>	<b>364,20</b>	<b>326,50</b>	<b>4.735,92</b>

Tabla No. 6-20: Requerimiento por etapa funcional- Caso Base.

Inversiones anuales por etapa funcional Caso Base (MUSD)											
Etapa Funcional	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Redes de Subtransmisión	26,90	55,87	63,10	69,79	67,05	69,94	45,01	35,29	31,90	22,80	487,66
Subestaciones	56,39	103,04	97,81	80,97	73,66	55,54	53,08	39,64	35,03	24,58	619,74
Alimentadores Primarios	83,09	124,86	107,64	102,05	96,26	88,70	87,91	88,00	75,97	69,59	924,07
Transformadores de Distribución	65,29	98,10	84,58	80,18	75,63	69,69	69,08	69,15	59,69	54,68	726,06
Redes Secundarias	59,35	89,18	76,89	72,89	68,75	63,36	62,80	62,86	54,27	49,71	660,05
Acometidas y Medidores	89,03	133,77	115,33	109,34	103,13	95,04	94,19	94,29	81,40	74,56	990,08
Instalaciones Generales	97,98	92,30	75,67	66,19	54,20	50,42	54,11	53,26	43,22	38,62	625,95
<b>TOTAL</b>	<b>478,02</b>	<b>697,12</b>	<b>621,02</b>	<b>581,40</b>	<b>538,68</b>	<b>492,68</b>	<b>466,18</b>	<b>442,48</b>	<b>381,48</b>	<b>334,52</b>	<b>5.033,60</b>

Tabla No. 6-21: Requerimiento por etapa funcional Caso Matriz Productiva.

### 6.6.3 Infraestructura considerada en el Plan de Expansión de la Distribución

Las siguientes tablas muestran la infraestructura anual que se requiere para el Caso Base y Caso Matriz Productiva en los sistemas distribución.

#### 6.6.3.1 Transformadores de subestaciones periodo 2018-2027

Transformadores en subestaciones Caso Base											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
CNEL U.N. El Oro	2	3	3	2	3	1	3	5	2	2	26
CNEL U.N. Esmeraldas	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
CNEL U.N. Guayaquil	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	14
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	1	5	9	3	2	1	3	3	1	1	29
CNEL U.N. Los Ríos	0	0	1	0	1	0	2	2	1	0	7
CNEL U.N. Manabí	2	8	5	3	2	3	2	4	2	1	32
CNEL U.N. Milagro	0	1	2	2	3	1	1	2	0	0	12
CNEL U.N. Santa Elena	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
CNEL U.N. Santo Domingo	2	3	7	1	0	1	0	0	0	0	14
CNEL U.N. Sucumbíos	0	0	3	1	2	0	3	3	0	0	12
CNEL EP	8	23	34	17	15	10	17	21	8	6	159
E.E. Ambato	0	4	3	2	1	1	0	1	1	1	14
E.E. Azogues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.E. Centro Sur	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3
E.E. Cotopaxi	0	3	4	2	2	0	0	0	0	0	11
E.E. Galápagos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E.E. Norte	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	6
E.E. Quito	3	4	4	6	1	0	2	2	1	1	24
E.E. Riobamba	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
E.E. Sur	0	1	1	2	4	5	1	3	1	0	18
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>238</b>

Tabla Nro. 6-22: Transformadores en Subestaciones de Distribución Caso Base.

Transformadores en subestaciones Caso Base (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	30
CNEL U.N. El Oro	44	53	68	191	215	167	68	112	59	29	1.006
CNEL U.N. Esmeraldas	-	24	25	16	-	-	-	-	-	-	65
CNEL U.N. Guayaquil	24	24	24	72	24	48	57	24	24	24	345
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	16	90	135	38	30	18	28	26	24	24	429
CNEL U.N. Los Ríos	-	-	13	-	13	-	25	23	16	-	89
CNEL U.N. Manabí	39	132	130	36	113	52	22	53	24	24	625
CNEL U.N. Milagro	-	18	36	36	54	18	18	36	18	18	252
CNEL U.N. Santa Elena	-	10	10	5	-	-	-	-	-	-	25
CNEL U.N. Santo Domingo	30	60	120	20	-	20	-	-	-	-	250
CNEL U.N. Sucumbíos	-	-	50	13	33	-	75	63	-	-	233
CNEL EP	153	411	611	427	486	328	298	340	170	124	3.347
E.E. Ambato	-	52	31	20	10	10	-	5	-	-	128

Transformadores en subestaciones Caso Base (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
E.E. Azogues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.E. Centro Sur	20	-	-	-	-	48	24	-	-	-	92
E.E. Cotopaxi	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	1
E.E. Galápagos	16	-	5	-	-	-	-	-	-	-	21
E.E. Norte	40	40	30	-	20	-	-	-	-	-	130
E.E. Quito	75	122	69	162	24	-	66	80	24	24	646
E.E. Riobamba	-	-	15	-	-	15	-	-	-	-	30
E.E. Sur	-	10	8	13	40	80	10	23	18	-	201
<b>TOTAL</b>	<b>304</b>	<b>635</b>	<b>768</b>	<b>621</b>	<b>580</b>	<b>481</b>	<b>398</b>	<b>448</b>	<b>212</b>	<b>148</b>	<b>4.595</b>

Tabla Nro. 6-23: Transformadores en Subestaciones de Distribución Caso Base (MVA).

Transformadores en subestaciones Matriz Productiva											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
CNEL U.N. El Oro	2	7	5	2	3	2	3	5	4	3	36
CNEL U.N. Esmeraldas	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
CNEL U.N. Guayaquil	1	1	2	3	1	2	2	1	1	1	15
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	1	7	9	3	2	1	3	3	2	1	32
CNEL U.N. Los Ríos	0	2	1	0	1	0	2	2	2	1	11
CNEL U.N. Manabí	2	8	5	3	2	3	2	4	3	2	34
CNEL U.N. Milagro	0	2	2	2	3	1	1	2	1	1	15
CNEL U.N. Santa Elena	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
CNEL U.N. Santo Domingo	2	3	8	1	0	1	0	0	0	0	15
CNEL U.N. Sucumbíos	0	0	3	1	2	0	3	3	2	2	16
CNEL EP	8	32	38	17	15	11	17	21	16	12	187
E.E. Ambato	0	4	3	2	1	1	0	1	1	1	14
E.E. Azogues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.E. Centro Sur	1	0	0	0	0	2	1	0	1	1	6
E.E. Cotopaxi	0	3	4	2	2	0	0	0	0	0	11
E.E. Galápagos	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
E.E. Norte	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	6
E.E. Quito	3	5	4	6	1	0	2	2	1	1	25
E.E. Riobamba	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
E.E. Sur	0	1	1	2	4	5	1	3	1	0	18
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>47</b>	<b>54</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>271</b>

Tabla Nro. 6- 24: Transformadores en Subestaciones de Distribución Caso Matriz Productiva.

Transformadores en subestaciones Matriz Productiva (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	30
CNEL U.N. El Oro	44	145	116	191	215	334	68	112	93	62	1.380
CNEL U.N. Esmeraldas	-	24	25	16	-	-	-	-	-	-	65
CNEL U.N. Guayaquil	24	24	48	72	24	48	57	24	24	24	369
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	16	132	135	38	30	18	28	26	24	20	467
CNEL U.N. Los Ríos	-	37	13	-	13	-	25	23	24	20	153
CNEL U.N. Manabí	39	132	130	36	113	52	22	53	24	20	621

Transformadores en subestaciones Matriz Productiva (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Milagro	-	36	36	36	54	18	18	36	24	24	282
CNEL U.N. Santa Elena	-	10	10	5	-	-	-	-	-	-	25
CNEL U.N. Santo Domingo	30	60	140	20	-	20	-	-	-	-	270
CNEL U.N. Sucumbíos	-	-	50	13	33	-	75	63	48	48	329
CNEL EP	153	599	703	427	486	495	298	340	266	223	3.989
E.E. Ambato	-	52	31	20	10	10	-	5	24	24	176
E.E. Azogues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.E. Centro Sur	44	-	-	-	-	48	24	-	24	24	164
E.E. Cotopaxi	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	1
E.E. Galápagos	32	-	5	-	-	-	-	-	-	-	37
E.E. Norte	40	40	30	-	20	-	-	-	-	-	130
E.E. Quito	75	162	69	162	24	-	66	80	24	24	686
E.E. Riobamba	-	-	15	-	-	15	-	-	-	-	30
E.E. Sur	-	10	8	13	40	80	10	23	16	-	199
<b>TOTAL</b>	<b>344</b>	<b>863</b>	<b>860</b>	<b>621</b>	<b>580</b>	<b>648</b>	<b>398</b>	<b>448</b>	<b>354</b>	<b>295</b>	<b>5.411</b>

Tabla Nro. 6- 25: Transformadores en Subestaciones de Distribución Caso Matriz Productiva (MVA).

### 6.6.3.2 Redes de alto voltaje periodo 2018 – 2027

Redes de Alto Voltaje Caso Base (kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	0	0	20	34	14	20	20	0	0	0	108
CNEL U.N. El Oro	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	11
CNEL U.N. Esmeraldas	3	24	5	1	26	24	0	0	0	0	83
CNEL U.N. Guayaquil	10	23	10	2	1	0	1	1	0	0	48
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	108	65	74	40	9	33	0	0	0	0	329
CNEL U.N. Los Ríos	1	30	12	3	59	77	13	21	14	10	241
CNEL U.N. Manabí	53	109	59	58	94	41	69	104	60	40	687
CNEL U.N. Milagro	19	39	39	32	32	37	21	0	7	5	231
CNEL U.N. Santa Elena	0	63	18	12	75	57	46	0	0	0	271
CNEL U.N. Santo Domingo	52	32	48	8	0	0	0	0	0	0	140
CNEL U.N. Sucumbíos	0	0	0	68	0	130	36	14	10	8	266
CNEL EP	248	387	283	257	318	420	206	141	91	63	2.415
E.E. Ambato	10	12	80	10	33	8	0	33	25	18	229
E.E. Azogues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.E. Centro Sur	4	10	25	0	0	0	0	0	0	0	39
E.E. Cotopaxi	1	26	34	90	1	0	0	0	0	0	152
E.E. Galápagos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.E. Norte	17	45	0	19	0	0	0	0	0	0	81
E.E. Quito	13	48	68	63	24	5	0	0	0	0	221
E.E. Riobamba	0	0	11	9	9	18	21	19	15	14	114
E.E. Sur	0	0	5	24	32	29	38	46	40	30	244
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>	<b>528</b>	<b>507</b>	<b>472</b>	<b>417</b>	<b>479</b>	<b>266</b>	<b>238</b>	<b>172</b>	<b>125</b>	<b>3.496</b>

Tabla Nro. 6- 26: Redes de alto voltaje por empresa distribuidora Caso Base 2018-2027.

Redes de Alto Voltaje Matriz Productiva (kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	0	0	20	34	14	20	20	0	0	0	108
CNEL U.N. El Oro	0	1	1	0	8	0	0	1	0	0	11
CNEL U.N. Esmeraldas	3	24	5	1	26	24	0	0	0	0	83
CNEL U.N. Guayaquil	11	23	14	2	1	0	1	1	0	0	53
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	108	65	74	40	9	33	0	0	0	0	329
CNEL U.N. Los Ríos	1	30	12	3	59	77	13	21	14	10	241
CNEL U.N. Manabí	53	110	59	83	94	41	69	104	70	50	733
CNEL U.N. Milagro	19	49	39	32	32	37	31	11	7	5	261
CNEL U.N. Santa Elena	0	63	18	12	75	57	46	0	0	0	271
CNEL U.N. Santo Domingo	52	32	72	8	0	0	0	0	0	0	164
CNEL-Sucumbíos	0	0	0	68	0	130	36	14	10	8	266
CNEL EP	249	397	312	283	318	420	216	152	101	73	2.521
E.E. Ambato	10	12	80	10	33	8	0	33	25	20	232
E.E. Azogues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.E. Centro Sur	4	10	25	0	0	0	0	0	0	0	39
E.E. Cotopaxi	1	26	34	90	1	0	0	0	0	0	152
E.E. Galápagos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.E. Norte	17	45	0	19	0	0	0	0	0	0	81
E.E. Quito	15	48	68	63	24	5	0	0	0	0	223
E.E. Riobamba	0	0	11	9	9	18	21	19	16	14	115
E.E. Sur	0	0	5	24	32	29	38	46	40	30	244
<b>TOTAL</b>	<b>296</b>	<b>539</b>	<b>535</b>	<b>497</b>	<b>417</b>	<b>479</b>	<b>276</b>	<b>249</b>	<b>183</b>	<b>137</b>	<b>3.607</b>

Tabla Nro. 6- 27: Redes de alto voltaje por empresa distribuidora Caso Matriz Productiva 2018-2027.

### 6.6.3.3 Redes de medio voltaje periodo 2018 – 2027

Redes de Medio Voltaje Caso Base (kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	83	156	181	136	131	124	133	141	139	136	1.361
CNEL U.N. El Oro	17	159	122	52	36	37	40	45	37	31	575
CNEL U.N. Esmeraldas	150	13	161	221	300	168	34	47	39	39	1.171
CNEL U.N. Guayaquil	61	80	82	90	97	105	121	126	108	96	967
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	124	195	384	260	199	393	141	81	73	46	1.896
CNEL U.N. Los Ríos	26	215	70	41	41	34	34	35	22	16	535
CNEL U.N. Manabí	183	478	380	338	140	281	219	259	224	213	2.715
CNEL U.N. Milagro	47	126	34	21	9	9	9	9	5	5	272
CNEL U.N. Santa Elena	75	152	113	89	63	64	29	24	19	49	679
CNEL U.N. Santo Domingo	101	388	65	41	421	21	22	23	22	21	1.125
CNEL-Sucumbíos	34	273	98	143	156	57	109	79	39	37	1.025
CNEL EP	902	2.236	1.692	1.431	1.593	1.294	890	868	726	688	12.320
E.E. Ambato	218	235	187	263	272	297	335	346	309	282	2.745
E.E. Azogues	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
E.E. Centro Sur	266	157	100	103	107	111	115	120	80	69	1.228
E.E. Cotopaxi	132	84	137	102	98	98	98	98	98	97	1.044
E.E. Galápagos	13	42	37	29	2	3	3	0	0	0	129

Redes de Medio Voltaje Caso Base (kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
E.E. Norte	172	68	15	15	15	15	15	15	13	13	359
E.E. Quito	703	876	421	404	429	363	192	143	101	65	3.698
E.E. Riobamba	82	147	280	249	48	50	48	50	43	41	1.038
E.E. Sur	26	98	80	69	68	54	46	81	57	55	634
<b>TOTAL</b>	<b>2.514</b>	<b>3.943</b>	<b>2.951</b>	<b>2.667</b>	<b>2.635</b>	<b>2.287</b>	<b>1.742</b>	<b>1.723</b>	<b>1.429</b>	<b>1.310</b>	<b>23.202</b>

Tabla Nro. 6- 28: Redes de medio voltaje por empresa distribuidora Caso Base 2018-2027.

Redes de Medio Voltaje Matriz Productiva (kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	83	169	184	136	141	124	133	141	115	107	1.333
CNEL U.N. El Oro	17	207	122	57	36	37	40	45	37	30	630
CNEL U.N. Esmeraldas	150	132	267	221	300	168	34	47	39	37	1.395
CNEL U.N. Guayaquil	82	101	121	169	288	300	183	167	152	137	1.700
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	125	235	400	260	199	393	141	81	79	56	1.970
CNEL U.N. Los Ríos	26	255	70	41	41	34	34	35	32	31	599
CNEL U.N. Manabí	188	569	380	338	140	281	219	259	224	211	2.809
CNEL U.N. Milagro	47	126	35	21	33	35	31	29	27	24	407
CNEL U.N. Santa Elena	75	163	124	100	63	64	29	24	23	20	685
CNEL U.N. Santo Domingo	101	472	139	41	421	21	22	23	22	21	1.282
CNEL U.N. Sucumbíos	34	273	172	149	156	57	109	79	56	48	1.134
CNEL EP	929	2.703	2.014	1.533	1.818	1.515	974	929	807	722	13.944
E.E. Ambato	218	235	187	263	272	297	335	346	309	282	2.745
E.E. Azogues	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
E.E. Centro Sur	266	157	100	103	107	111	115	120	106	103	1.288
E.E. Cotopaxi	132	84	137	102	98	98	98	98	85	79	1.013
E.E. Galápagos	15	67	37	29	2	3	3	0	0	0	155
E.E. Norte	172	149	15	15	15	15	15	15	13	13	440
E.E. Quito	703	876	421	435	429	363	192	143	102	66	3.731
E.E. Riobamba	82	147	280	249	48	50	48	50	46	45	1.044
E.E. Sur	26	98	80	69	68	54	46	81	52	47	621
<b>TOTAL</b>	<b>2.542</b>	<b>4.517</b>	<b>3.273</b>	<b>2.800</b>	<b>2.860</b>	<b>2.508</b>	<b>1.826</b>	<b>1.784</b>	<b>1.521</b>	<b>1.358</b>	<b>24.988</b>

Tabla Nro. 6- 29: Redes de medio voltaje por empresa distribuidora Caso Matriz Productiva 2018-2027.

### 6.6.3.4 Redes de bajo voltaje periodo 2018 – 2027

Redes de Bajo Voltaje Caso Base (Kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	119	163	158	152	179	201	214	227	223	218	1.855
CNEL U.N. El Oro	43	96	72	80	50	51	54	81	67	67	660
CNEL U.N. Esmeraldas	37	26	101	160	146	88	8	85	30	15	697
CNEL U.N. Guayaquil	76	140	126	138	151	165	189	198	180	174	1.537
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	46	26	29	23	4	0	0	0	0	0	127
CNEL U.N. Los Ríos	26	100	220	249	84	24	24	24	15	11	776
CNEL U.N. Manabí	236	432	132	406	328	385	390	428	352	351	3.440

Redes de Bajo Voltaje Caso Base (Kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Milagro	39	111	60	44	26	31	28	28	16	15	397
CNEL U.N. Santa Elena	161	244	237	226	230	238	252	252	225	212	2.277
CNEL U.N. Santo Domingo	115	95	109	26	359	15	16	16	13	12	776
CNEL U.N. Sucumbíos	53	207	210	249	295	138	201	234	208	194	1.990
CNEL EP	951	1.639	1.454	1.753	1.852	1.336	1.375	1.574	1.328	1.269	14.532
E.E. Ambato	419	434	175	188	195	209	243	251	138	107	2.359
E.E. Azogues	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	42
E.E. Centro Sur	254	215	234	240	235	238	244	254	232	229	2.375
E.E. Cotopaxi	173	176	181	123	104	99	91	82	47	46	1.121
E.E. Galápagos	7	18	16	8	6	4	3	0	0	0	62
E.E. Norte	143	172	41	41	41	41	41	41	25	16	603
E.E. Quito	1074	1215	738	659	706	589	401	364	290	243	6.280
E.E. Riobamba	107	167	352	300	57	59	57	59	52	49	1.260
E.E. Sur	29	97	36	37	41	28	34	35	29	26	393
<b>TOTAL</b>	<b>3.160</b>	<b>4.137</b>	<b>3.233</b>	<b>3.352</b>	<b>3.242</b>	<b>2.609</b>	<b>2.495</b>	<b>2.666</b>	<b>2.143</b>	<b>1.989</b>	<b>29.026</b>

Tabla Nro. 6- 30: Redes de bajo voltaje por empresa distribuidora Caso Base 2018-2027.

Redes de Bajo Voltaje Matriz Productiva (Kilómetros)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	119	181	161	152	193	201	214	227	219	211	1.880
CNEL U.N. El Oro	43	96	72	80	50	51	54	81	67	67	660
CNEL U.N. Esmeraldas	37	62	125	160	146	88	8	85	32	16	759
CNEL U.N. Guayaquil	126	208	187	262	452	471	285	262	240	202	2.695
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	48	39	29	23	4	0	0	0	0	0	143
CNEL U.N. Los Ríos	26	100	220	249	84	24	24	24	23	22	795
CNEL U.N. Manabí	236	459	132	406	328	385	390	428	352	350	3.466
CNEL U.N. Milagro	39	111	60	44	26	31	28	28	18	18	402
CNEL U.N. Santa Elena	161	395	388	353	255	263	252	252	179	167	2.665
CNEL U.N. Santo Domingo	115	143	109	26	359	15	16	16	11	10	821
CNEL U.N. Sucumbíos	53	207	261	258	295	138	201	234	204	190	2.041
CNEL EP	1.003	2.001	1.745	2.013	2.191	1.667	1.471	1.638	1.344	1.252	16.326
E.E. Ambato	419	434	175	188	195	209	243	251	138	107	2.359
E.E. Azogues	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	42
E.E. Centro Sur	254	215	234	240	235	238	244	254	232	229	2.375
E.E. Cotopaxi	173	176	181	123	104	99	91	82	79	78	1.186
E.E. Galápagos	12	27	16	8	6	4	3	0	0	0	76
E.E. Norte	143	253	41	41	41	41	41	41	25	14	682
E.E. Quito	1074	1215	738	702	706	589	401	364	284	237	6.312
E.E. Riobamba	107	167	352	300	57	59	57	59	55	53	1.267
E.E. Sur	29	97	36	37	41	28	34	35	29	26	393
<b>TOTAL</b>	<b>3.217</b>	<b>4.590</b>	<b>3.524</b>	<b>3.656</b>	<b>3.581</b>	<b>2.940</b>	<b>2.591</b>	<b>2.730</b>	<b>2.188</b>	<b>2.001</b>	<b>31.018</b>

Tabla Nro. 6- 31: Redes de bajo voltaje por empresa distribuidora caso matriz productiva 2018-2027.

## 6.6.3.5 Transformadores de distribución 2018 – 2027

Transformadores de Distribución Caso Base											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	197	283	296	277	308	334	356	378	350	322	3.100
CNEL U.N. El Oro	54	208	137	147	125	151	151	183	178	174	1.508
CNEL U.N. Esmeraldas	342	42	330	416	624	347	46	612	353	335	3.447
CNEL U.N. Guayaquil	309	2349	875	1020	1176	1345	1610	1723	1431	1428	13.265
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	247	234	184	258	60	234	268	0	93	72	1.650
CNEL U.N. Los Ríos	123	601	643	481	148	150	152	154	101	55	2.608
CNEL U.N. Manabí	758	1476	533	1090	659	1452	1472	1743	1074	1029	11.285
CNEL U.N. Milagro	107	474	135	106	120	125	110	118	90	77	1.462
CNEL U.N. Santa Elena	203	277	223	142	145	150	196	161	146	137	1.780
CNEL U.N. Santo Domingo	460	63	121	93	628	58	59	60	60	31	1.633
CNEL U.N. Sucumbíos	129	1190	470	677	389	235	331	602	397	373	4.793
CNEL EP	2.929	7.197	3.947	4.707	4.382	4.581	4.751	5.734	4.273	4.033	46.532
E.E. Ambato	423	486	380	398	416	442	492	504	375	352	4.268
E.E. Azogues	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	35
E.E. Centro Sur	807	748	801	808	774	781	802	829	811	794	7.955
E.E. Cotopaxi	288	141	294	268	283	253	224	207	195	178	2.331
E.E. Galápagos	19	76	46	98	30	20	15	0	16	12	332
E.E. Norte	167	203	68	68	69	69	70	70	49	39	872
E.E. Quito	1256	1311	1127	654	746	504	616	509	507	447	7.676
E.E. Riobamba	209	221	696	588	496	499	498	500	421	386	4.514
E.E. Sur	79	363	146	153	135	166	118	112	107	97	1.476
<b>TOTAL</b>	<b>6.178</b>	<b>10.750</b>	<b>7.508</b>	<b>7.746</b>	<b>7.335</b>	<b>7.320</b>	<b>7.590</b>	<b>8.468</b>	<b>6.757</b>	<b>6.339</b>	<b>75.992</b>

Tabla No. 6- 32: Transformadores de distribución por empresa distribuidora Caso Base 2018-2027.

Transformadores de Distribución Caso Base (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	3	4	4	3	4	5	5	6	5	5	43
CNEL U.N. El Oro	1	5	3	4	3	4	4	5	5	5	38
CNEL U.N. Esmeraldas	5	0	3	6	5	3	0	4	3	3	33
CNEL U.N. Guayaquil	15	92	45	52	60	68	81	87	80	73	653
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	5	3	21	5	1	4	4	0	2	1	45
CNEL U.N. Los Ríos	6	18	29	24	7	7	7	7	6	5	116
CNEL U.N. Manabí	19	37	13	27	17	36	37	44	27	26	282
CNEL U.N. Milagro	3	12	3	4	4	4	3	4	2	2	42
CNEL U.N. Santa Elena	5	7	6	4	4	4	5	4	3	3	44
CNEL U.N. Santo Domingo	23	3	6	5	31	3	3	3	3	3	83
CNEL U.N. Sucumbíos	6	31	13	19	14	11	15	30	24	18	180
CNEL EP	91	210	146	152	148	148	165	193	161	143	1.558
E.E. Ambato	17	19	14	15	16	17	18	15	12	10	152
E.E. Azogues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E.E. Centro Sur	25	19	22	22	20	20	21	22	17	16	204
E.E. Cotopaxi	14	7	15	13	14	13	11	10	10	9	117
E.E. Galápagos	0	2	1	2	1	1	0	0	0	0	7
E.E. Norte	4	7	3	3	3	3	3	3	3	3	38

Transformadores de Distribución Caso Base (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
E.E. Quito	75	146	38	37	52	38	22	11	8	4	431
E.E. Riobamba	2	3	8	10	16	16	16	16	16	16	120
E.E. Sur	2	6	2	2	2	3	1	1	1	1	21
<b>TOTAL</b>	<b>230</b>	<b>419</b>	<b>249</b>	<b>256</b>	<b>273</b>	<b>259</b>	<b>259</b>	<b>273</b>	<b>229</b>	<b>203</b>	<b>2.651</b>

Tabla No. 6- 33: Transformadores de distribución por empresa distribuidora Caso Base 2018-2027 (MVA).

Transformadores de Distribución Matriz Productiva											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	197	313	301	277	330	334	356	378	350	322	3.158
CNEL U.N. El Oro	54	208	137	147	125	151	151	183	178	174	1.508
CNEL U.N. Esmeraldas	342	207	388	416	624	347	46	612	464	315	3.761
CNEL U.N. Guayaquil	525	2496	1144	1574	2335	2888	2060	2021	1884	1707	18.633
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	251	311	187	259	60	234	268	0	93	71	1.734
CNEL U.N. Los Ríos	123	601	643	481	148	150	152	154	101	55	2.608
CNEL U.N. Manabí	758	1605	533	1090	659	1452	1472	1743	1073	1026	11.411
CNEL U.N. Milagro	107	474	137	106	120	125	110	118	91	77	1.464
CNEL U.N. Santa Elena	203	349	295	214	145	150	196	161	152	140	2.005
CNEL U.N. Santo Domingo	460	63	121	93	628	58	59	60	60	31	1.633
CNEL U.N. Sucumbíos	129	1190	606	698	389	235	331	602	531	459	5.170
CNEL EP	3.149	7.817	4.492	5.355	5.563	6.124	5.201	6.032	4.976	4.376	53.084
E.E. Ambato	423	486	380	398	416	442	492	504	375	352	4.268
E.E. Azogues	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	36
E.E. Centro Sur	807	748	801	808	774	781	802	829	811	794	7.955
E.E. Cotopaxi	288	141	294	268	283	253	224	207	195	178	2.331
E.E. Galápagos	31	114	46	98	30	20	15	0	25	22	401
E.E. Norte	167	379	68	68	69	69	70	70	49	35	1.044
E.E. Quito	1256	1311	1127	859	746	504	616	509	406	312	7.646
E.E. Riobamba	209	221	696	588	496	499	498	500	421	386	4.514
E.E. Sur	79	363	146	153	135	166	118	112	108	97	1.477
<b>TOTAL</b>	<b>6.410</b>	<b>11.584</b>	<b>8.053</b>	<b>8.599</b>	<b>8.516</b>	<b>8.863</b>	<b>8.040</b>	<b>8.766</b>	<b>7.370</b>	<b>6.556</b>	<b>82.757</b>

Tabla No. 6- 34: Transformadores de distribución por empresa distribuidora Caso Matriz Productiva 2018-2027.

Transformadores de Distribución Matriz Productiva (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	3	4	4	3	4	5	5	6	5	5	44
CNEL U.N. El Oro	1	5	3	4	3	4	4	5	5	5	38
CNEL U.N. Esmeraldas	5	3	5	6	5	3	0	4	3	3	38
CNEL U.N. Guayaquil	24	99	58	80	118	145	104	102	95	86	911
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	5	4	21	5	1	4	4	0	2	1	46
CNEL U.N. Los Ríos	6	18	29	24	7	7	7	7	6	5	116
CNEL U.N. Manabí	19	40	13	27	17	36	37	44	27	26	286
CNEL U.N. Milagro	3	12	4	4	4	4	3	4	2	2	42
CNEL U.N. Santa Elena	5	9	7	5	4	4	5	4	4	3	50
CNEL U.N. Santo Domingo	23	3	6	5	31	3	3	3	3	2	82
CNEL U.N. Sucumbíos	6	31	15	20	14	11	15	30	18	17	176

Transformadores de Distribución Matriz Productiva (MVA)											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL EP	101	227	166	182	206	225	187	208	170	155	1.827
E.E. Ambato	17	19	14	15	16	17	18	15	12	11	154
E.E. Azogues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E.E. Centro Sur	25	19	22	22	20	20	21	22	17	16	204
E.E. Cotopaxi	14	7	15	13	14	13	11	10	10	9	117
E.E. Galápagos	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0	8
E.E. Norte	4	10	3	3	3	3	3	3	2	1	38
E.E. Quito	75	146	38	52	52	38	22	11	11	2	448
E.E. Riobamba	2	3	8	10	16	16	16	16	16	16	121
E.E. Sur	2	6	2	2	2	3	1	1	1	1	21
<b>TOTAL</b>	<b>241</b>	<b>439</b>	<b>269</b>	<b>301</b>	<b>331</b>	<b>336</b>	<b>282</b>	<b>288</b>	<b>241</b>	<b>213</b>	<b>2.940</b>

Tabla Nro. 6- 35: Transformadores de distribución por empresa distribuidora Caso Matriz Productiva 2018-2027(MVA).

### 6.6.3.6 Medidores periodo 2018 – 2027

En el caso base se ha considerado los medidores a instalarse anualmente tomando en cuenta el crecimiento vegetativo, el incremento de la cobertura y el cambio masivo de medidores de

monofásicos a bifásicos, hasta el año 2023 debido al programa de coacción eficiente – PEC.

Número de Medidores Caso Base											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	12.097	409	395	331	419	1.755	1.766	1.777	1.741	1.731	22.421
CNEL U.N. El Oro	5.588	5.641	5.960	5.646	5.191	6.048	6.029	4.704	4.250	3.795	52.852
CNEL U.N. Esmeraldas	8.959	7.002	6.359	8.380	9.143	9.555	9.482	12.052	12.027	12.003	94.962
CNEL U.N. Guayaquil	6.851	18.766	14.874	14.874	14.874	14.874	14.874	14.884	13.530	13.085	141.486
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	6.009	23.345	25.317	11.653	14.473	2.285	2.285	2.285	2.044	1.431	91.127
CNEL U.N. Los Ríos	10.412	49.440	83.376	87.434	30.787	713	588	714	673	430	264.567
CNEL U.N. Manabí	15.410	28.587	11.057	21.032	14.772	35.837	36.237	40.558	27.481	27.257	258.228
CNEL U.N. Milagro	3.140	3.382	3.232	3.280	3.180	3.200	3.300	3.400	1.771	1.375	29.260
CNEL U.N. Santa Elena	3.598	10.143	9.166	7.552	7.739	7.932	8.977	8.337	7.697	7.057	78.198
CNEL U.N. Santo Domingo	3.371	4.078	4.087	3.483	4.916	3.924	3.733	3.676	3.085	2.693	37.046
CNEL U.N. Sucumbios	911	5.885	4.235	5.225	5.814	5.461	5.889	7.687	7.744	7.072	55.923
CNEL EP	76.346	156.678	168.058	168.890	111.308	91.584	93.160	100.074	82.043	77.929	1.126.070
E.E. Ambato	11.830	11.577	11.388	12.317	13.089	14.121	15.688	16.599	16.529	16.459	139.597
E.E. Azogues	263	156	278	385	945	198	181	180	168	164	2.918
E.E. Centro Sur	55.875	13.544	31.533	31.538	31.549	29.773	31.540	29.618	26.996	24.841	306.807
E.E. Cotopaxi	3.697	2.302	3.807	2.111	1.945	1.821	1.566	1.509	1.316	1.157	21.231
E.E. Galápagos	2.001	1.335	513	620	573	145	135	125	115	105	5.667
E.E. Norte	8.894	5.673	774	774	774	774	775	775	765	765	20.743
E.E. Quito	45.190	42.775	34.796	36.044	34.410	33.438	38.531	33.043	23.379	17.534	339.140
E.E. Riobamba	2.413	2.187	5.208	5.048	2.104	2.106	2.104	2.106	1.838	1.747	26.861
E.E. Sur	6.074	6.122	6.293	6.348	6.388	6.493	6.507	6.556	6.493	6.440	63.714
<b>TOTAL</b>	<b>212.583</b>	<b>242.349</b>	<b>262.648</b>	<b>264.075</b>	<b>203.085</b>	<b>180.453</b>	<b>190.187</b>	<b>190.585</b>	<b>159.642</b>	<b>147.141</b>	<b>2.052.748</b>

Tabla Nro. 6- 36: Medidores para Caso Base 2018-2027.

En el Caso Matriz Productiva se ha considerado los medidores a instalarse anualmente, tomando en cuenta el crecimiento vegetativo, el incremento de la cobertura, el cambio masivo de medidores

monofásicos a bifásicos hasta el año 2023, debido al programa de cocción eficiente – PEC y además el incremento de clientes debido a la incorporación de las industrias básicas.

Número de Medidores Matriz Productiva											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
CNEL U.N. Bolívar	12.097	432	399	331	436	1.755	1.766	1.777	458	441	19.892
CNEL U.N. El Oro	5.588	5.641	5.960	5.646	5.191	6.048	6.029	4.704	4.250	3.578	52.635
CNEL U.N. Esmeraldas	8.959	7.277	7.628	10.195	10.816	11.093	9.482	12.052	10.105	9.940	97.547
CNEL U.N. Guayaquil	13.823	28.547	24.780	24.780	24.780	24.781	24.781	24.795	20.739	17.772	229.578
CNEL U.N. Guayas Los Ríos	6.072	23.734	25.416	11.657	14.473	2.285	2.285	2.285	1.714	1.223	91.144
CNEL U.N. Los Ríos	10.412	50.040	83.376	87.434	30.787	713	588	714	665	644	265.373
CNEL U.N. Manabí	15.410	31.248	11.057	21.032	14.772	35.837	36.237	40.558	27.476	27.201	260.828
CNEL U.N. Milagro	3.140	3.382	3.232	3.280	3.180	3.200	3.300	3.400	1.771	1.375	29.260
CNEL U.N. Santa Elena	3.598	22.250	21.273	17.816	9.687	9.880	8.977	8.337	8.059	6.926	116.803
CNEL U.N. Santo Domingo	3.371	4.078	4.087	3.483	4.916	3.924	3.733	3.676	3.085	2.693	37.046
CNEL U.N. Sucumbios	911	5.885	5.611	5.225	5.814	5.461	5.889	7.687	7.538	6.984	57.005
<b>CNEL EP</b>	<b>83.381</b>	<b>182.514</b>	<b>192.819</b>	<b>190.879</b>	<b>124.852</b>	<b>104.977</b>	<b>103.067</b>	<b>109.985</b>	<b>85.860</b>	<b>78.777</b>	<b>1.257.111</b>

Número de Medidores Matriz Productiva											
Empresa	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TOTAL
E.E. Ambato	11.830	11.577	11.388	12.317	13.089	14.121	15.688	16.599	16.502	15.753	138.864
E.E. Azogues	263	156	278	385	945	198	181	180	167	154	2.907
E.E. Centro Sur	55.875	13.544	31.533	31.538	31.549	29.773	31.540	29.618	29.024	28.930	312.924
E.E. Cotopaxi	3.697	2.302	3.807	2.111	1.945	1.821	1.566	1.509	1.114	1.067	20.939
E.E. Galápagos	2.251	1.421	513	620	573	145	135	125	92	82	5.957
E.E. Norte	8.894	6.760	774	774	774	774	775	775	668	631	21.599
E.E. Quito	45.190	42.775	34.796	36.059	34.410	33.438	38.531	33.043	32.672	31.803	362.717
E.E. Riobamba	2.413	2.187	5.208	5.048	2.104	2.106	2.104	2.106	1.639	1.303	26.218
E.E. Sur	6.074	6.122	6.293	6.348	6.388	6.493	6.507	6.556	6.446	6.375	63.602
<b>TOTAL</b>	<b>219.868</b>	<b>269.358</b>	<b>287.409</b>	<b>286.079</b>	<b>216.629</b>	<b>193.846</b>	<b>200.094</b>	<b>200.496</b>	<b>174.184</b>	<b>164.875</b>	<b>2.212.838</b>

Tabla Nro. 6- 37: Medidores caso Matriz Productiva 2018-2027.

### 6.6.3.7 Conexiones a 138 kV

Algunas Empresas de Distribución para atender sus requerimientos de servicio eléctrico, han programado la ejecución de una serie

de proyectos a nivel de 138 kV a nivel nacional, mismos que se mencionan a continuación.

#### Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi ELEPCO S.A.

El 98 de la demanda requerida por ELEPCO proviene del S.N.I., el 60 de la demanda de la Empresa se encuentra conectada a la Subestación Mulaló propiedad de CELEC-EP TRANSELECTRIC, adicionalmente esta subestación se encuentra en zona de riesgo debido a los lahares que se generarían por una posible erupción del volcán Cotopaxi, al igual que varias torres de la línea de transmisión Pucará-Mulaló de 138 kV, planteando un escenario muy adverso para la población de la provincia de Cotopaxi.

Es así que se ha planificado ejecutar las siguientes obras:

- Subestación Tanicuchí 138/69 kV

CELEC EP TRANSELECTRIC tiene programado a futuro el desmontaje de la Subestación Mulaló 138/69 kV por encontrarse dentro de la zona de riesgo, para dar paso a la construcción de la nueva Subestación 230/138 kV que servirá de punto de entrega para Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi.

ELEPCO tiene planificado la construcción de la Subestación Tanicuchí 138/69 kV en el sector de la Avelina parroquia de Tanicuchí, cercana a la nueva Subestación de CELEC EP TRANSELECTRIC, por encontrarse en zona segura con baja densidad demográfica, reduciendo en gran manera el impacto socio-ambiental.

Para la construcción de la Subestación Tanicuchi de 60MVA se tiene previsto un presupuesto aproximado de USD 9.000.000.

- Subestación Latacunga 138/69 kV

La presencia de lahares que se generarían por una posible erupción del volcán Cotopaxi dividirá en 2 zonas el área de suministro de energía eléctrica de la ELEPCO S.A., una zona oriental y otra zona occidental.

La zona occidental tendría garantizado el suministro eléctrico con la construcción de la subestación Tanicuchí, siendo necesario un plan para garantizar el suministro en la zona oriental.

Aprovechando la existencia de la línea de transmisión Pucará-Pisayambo a 138kV, se planea construir una subestación de 138/69kV denominada Latacunga en el sector de Ashpacruz, la cual sería construida con parte de los equipos desmontados de la subestación Mulaló.

De la nueva subestación Latacunga 138/69kV se derivarán redes de subtransmisión hacia las siguientes subestaciones: La Cocha, Salcedo y Centrales de Generación Illuchi 1 y 2. Para la construcción de la Subestación Latacunga se tiene previsto un presupuesto aproximado de USD 2.000.000.

**Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.**

El sistema de subtransmisión de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. -EERSSA- está constituido por 24 redes de subtransmisión aisladas a 69 kV, con una longitud de 485.64 km. Las redes que enlazan las subestaciones: Catamayo, Velacruz, Catacocha, Playas, El Empalme, Macará, Cariamanga, Gonzanamá se encuentran operando en anillo, el resto del sistema de subtransmisión tiene configuración radial. Según estudios eléctricos realizados para un escenario de corto plazo y con una demanda de 70.32 MW en condiciones de configuración normales de la red de subtransmisión muestran la sobrecarga en las barras a 69 kV de 4 subestaciones (Playas, Celica, Macará y Pindal).

Luego del análisis realizado, la mejor opción, para alimentar al anillo de la provincia de Loja manteniendo los índices de calidad y confiabilidad del sistema, es obteniendo un punto de entrega en la Subestación Velacruz a 138 kV, la misma que CELEP EP TRANSELECTRIC planifica construir a futuro.

- CNEL Unidad de Negocios El Oro

El área de servicio de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, se encuentra limítrofe con el Perú, en la actualidad, se encuentran en desarrollo dos zonas de alto consumo de energía eléctrica, la primera se encuentra en la parte norte del área de servicio en el cantón Ponce Enríquez, cuya actividad esencial es la minería y el cantón Balao

dedicada básicamente a la actividad camaronera; la segunda zona de desarrollo se encuentra en el sector sur del área de servicio, sitio que presenta una alta actividad camaronera, incluye los cantones de Huaquillas (La Huada) y el sector de las islas de Jambelí.

La regulación de voltaje de la zona norte y sur de la área de servicio ha venido decreciendo, producto del incremento de demanda de energía del sector minero y camaronero respectivamente.

Para mejorar la confiabilidad del sistema de subtransmisión y a su vez los niveles de voltaje en las subestaciones y al usuario final, es necesaria la implementación de dos nuevos puntos de entrega a 138 kV, ubicados en el sitio San Idelfonso cantón el Guabo para la parte norte y La Avanzada del cantón Santa Rosa para la parte sur, conforme al siguiente detalle:

- Punto de entrega por parte de CELEC con Subestación 167MVA 230/138kV en S/E La Avanzada.
- Patio 138/69kV 167MVA en S/E La Avanzada.
- Patio 138/69kV 167MVA en S/E Pagua.
- Línea de subtransmisión San Idelfonso-Pagua 138 KV
- Posición de salida a 138KV por parte de CELEC-TRANSELECTRIC en San Idelfonso.

PROYECTO	MONTO INVERSION
Estudios electromecánico y de impacto ambiental y construcción de la subestación la avanzada 138/69 KV	USD 9.000.000
Estudios electromecánico y de impacto ambiental y construcción de la subestación pagua 138/69 KV	USD 9.000.000
Estudios electromecánico y de impacto ambiental para construcción de la línea de subtransmisión San Idelfonso – Pagua a 138KV	USD 970.000

**Tabla Nro. 6- 38: Inversiones 138 kV CNEL Unidad de Negocio El Oro.**

**Empresa Eléctrica Quito S.A.**

La Empresa Eléctrica Quito mantiene como política de expansión el desarrollo del sistema de subtransmisión a 138 kV, para descargar sistemáticamente el nivel de 46 kV existente, ya que su sistema así lo demanda y podría colapsar.

Bajo este concepto, para el desarrollo y evolución de las redes de alto voltaje y de las subestaciones se ha considerado un análisis del sistema eléctrico existente, el crecimiento de la demanda eléctrica anual, una reserva mínima adecuada de capacidad tanto en los

conductores de las redes de alto voltaje como en los transformadores de las subestaciones y la calidad, continuidad del servicio eléctrico bajo condiciones de contingencias simples de falla de una línea o de un transformador.

A continuación, en la tabla Nro. 6- 39 se presenta un resumen de la información de las conexiones de las obras a 138 kV contempladas por las Empresas Distribuidoras:

Detalle de proyectos a nivel de 138 kV por Empresa Distribuidora				
Empresa Eléctrica	Proyecto	Nivel de Voltaje (kV)	Longitud Aprox. (km)	Capacidad (MVA)
Cotopaxi ELEPCO S.A.	Subestación Tanicuchi 138/69 kV	138/69		60
	Subestación Latacunga 138/69 kV	138/69		60
Quito S.A.	Línea S/E Inga TRANSELECTRIC - S/E Vicentina	138	22,00	
	4 posiciones 138 kV en la SE Sta. Rosa TRANSELECTRIC	138	-	
	Subestación San Rafael (Coca Codo) 230/138 kV	230/138	-	40
	Subestación 25 Nueva Vicentina	138/23	-	33
	Subestación 34 Nueva Machachi	138/23	-	40
	Subestación 46 Parque Industrial NOVOPAN en Itulcachi	138/23	-	40
	Subestación 48 Mirador Alto	138/23	-	40
	Subestación 51 Parque Bicentenario 138/23 kV	138/23	-	40
	Subestación 01 Olímpico 138/23 kV	138/23	-	40
	Subestación 65 Papallacta 138/23kV	138/23	-	25
	Subestación 55 Nueva Sangolquí 138/23 kV	138/23	-	40
	Subestación 66 Baeza 138/23 kV	138/23	-	25
	Subestación 67 El Salado 138/23 kV	138/23	-	25
	Subestación 35 Nueva Cumbayá 138/23 kV	138/23	-	40
	Subestación 36 Nueva Tumbaco 138/23 kV	138/23	-	40
	Ampliación Subestación 23 Conocoto 138/23 kV	138/23	-	33
	Ampliación Subestación 14 Gualo 138/23 kV	138/23	-	33
	Ampliación Subestación 05 Chilibulo 138/23 kV	138/23	-	33
	L/T 138kV, 2 C, a la Nueva S/E Machahi	138	4,50	-
	L/T 138 kV, 1C, Derivación a S/E NOVOPAN en Itulcachi	138	0,05	-
	L/T 138 kV, 2C, Derivación a S/E Parque Bicentenario	138	5,60	-
	L/T 138 kV, 1C, El Tablón - S/E Papallacta – C.H. Quijos	138	44,00	-
	L/T 138 kV, 2C, S/E Pomasqui a S/E Vicentina	138	21,00	-
	L/T 138 kV, 2C, Derivación a S/E Olímpico	138	2,50	-
	L/T 138kV, 1C, Adelca 1 - S/E Machahi 138/23kV	138	4,50	-
	LT 138 kV, S/E S. Rosa - S/E El Inga-TRANSELECTRIC (Compra)	138	25,00	-
	L/T 138 kV, 1C, C.H Quijos - S/E Baeza	138	8,00	-
	L/T 138 kV, 1C, S/E Baeza - S/E El Salado	138	46,00	-
	L/T 138 kV, 2C, Derivación a S/E 35 Nueva Cumbayá	138	4,25	-
	L/T 138 kV, 1C, S/E El Salado - S/E San Rafael TRANSELECTRIC	138	22,00	-
L/T 138 kV, 2C, Derivación a S/E 36 Nueva Tumbaco	138	3,00	-	
L/T 138kV, 2C, S/E Cristianía a S/E Gualo	138	5,00	-	
Regional del Sur S.A.	Subestación Velacruz 138/69 kV	138/69	-	60
CNEL Unidad de Negocio El Oro	Construcción de la Subestación la Avanzada 138/69 kV	138/69	-	60
	Construcción de la Subestación Pagua 138/69 kV	138/69	-	60
	Construcción de la línea de Subtransmisión San Idelfonso- Pagua a 138 kV	138	-	-

Nro. 6- 39: Información de las conexiones a 138 kV en Distribución<sup>33</sup>.

33. Fuente: Empresas Distribuidoras.