



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 km², dividida conforme el detalle expuesto en la Figura Nro. 6-1.



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:

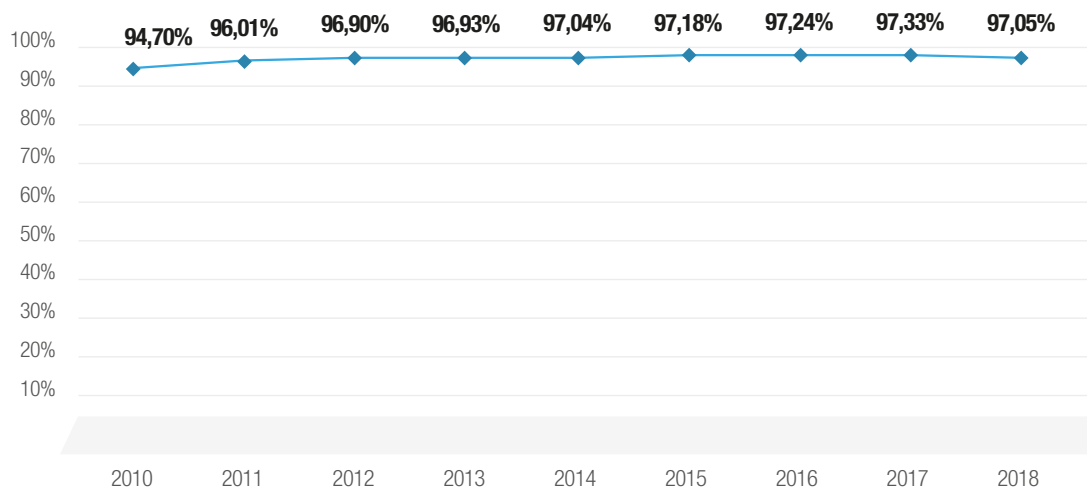


Figura Nro. 6-2: Cobertura del Servicio Público de energía eléctrica nacional en porcentaje.

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

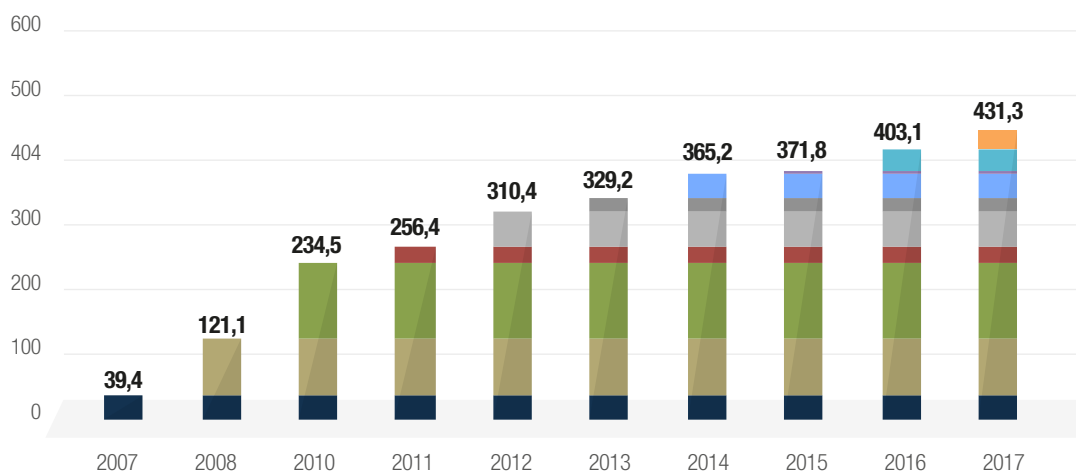


Figura Nro. 6-3: Inversiones Electrificación Rural y Urbano Marginal.

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 |
| TOTAL | | 385 | 6.628 |

Tabla Nro. 6-2: Infraestructura de subestaciones de distribución a diciembre 2018².

| 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 |
| CNEL EP Total | | 2.889 | 2.887 | 2.886 | 3.215 | 3.258 |

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 |
| TOTAL | | 1.976 | 2.029 | 2.046 | 2.229 | 2.230 |
| TOTAL NACIONAL | | 4.865 | 4.916 | 4.932 | 5.444 | 5.488 |

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 |
| TOTAL | | 101.759 | 93.122 | 324.776 | 12.443 | 5.157.553 |

Tabla Nro. 6-4: Infraestructura de redes de medio voltaje, redes de bajo voltaje, transformadores y medidores por Empresa Distribuidora a diciembre 2018²⁹.

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 2018³⁰.



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% |
| | CNEL EP | 2.542.045 | 12.920 | 1.131,72 | 1.125,65 | 99,46% |
| 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% |
| | TOTAL | 5.167.845 | 21.055 | 1.863,78 | 1.834,59 | 98,43% |

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.

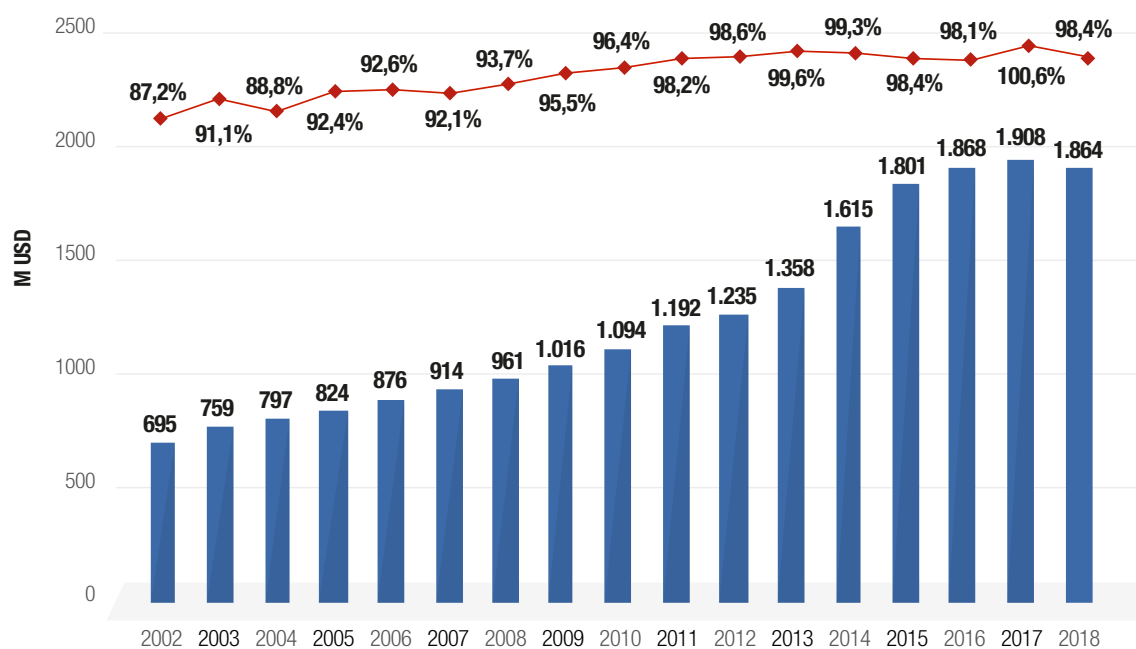


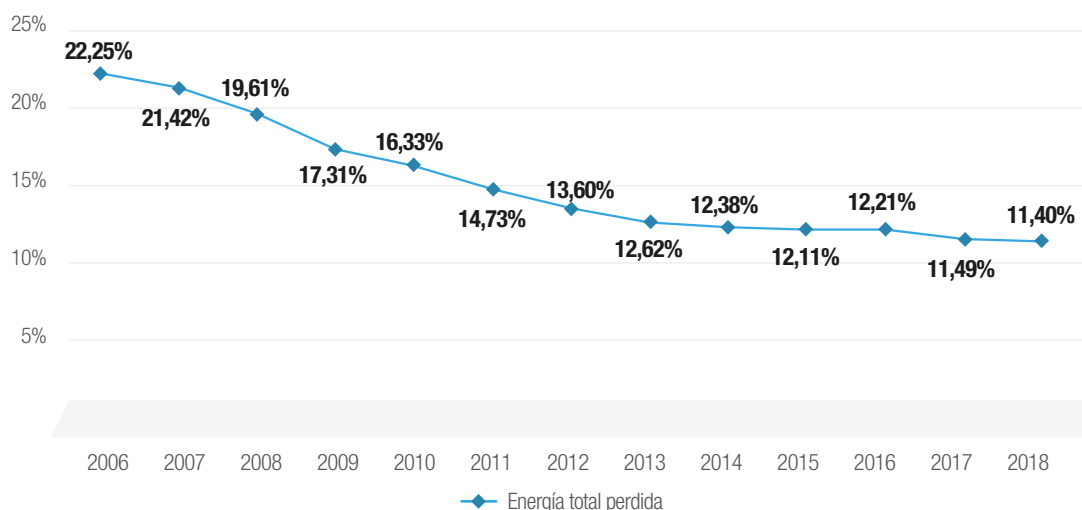
Figura Nro. 6-4: Evolución de la facturación y recaudación a nivel nacional.

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 |
| | CNEL EP | 14,12 |
| 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 |
| TOTAL | | 11,40 |

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.

PLAN MAESTRO DE ELECTRICIDAD

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% | TOTAL | 97,95% |
| 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 |
| TOTAL | 33 |

Tabla Nro. 6-10: Cantidad de Subestaciones de distribución, faltantes por Empresa³¹.

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:

³¹. 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).

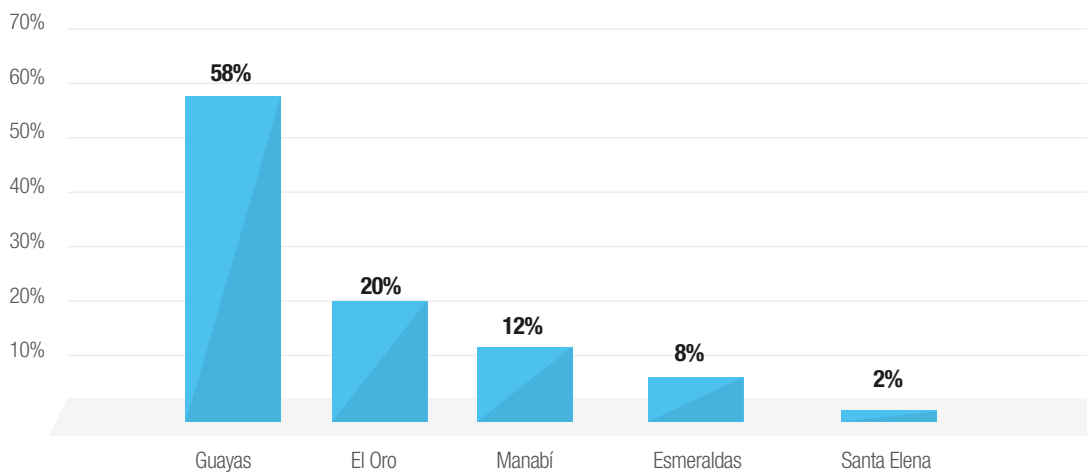


Figura Nro. 6-6: Distribución por provincias de Granjas Camaroneras en el Ecuador.

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.

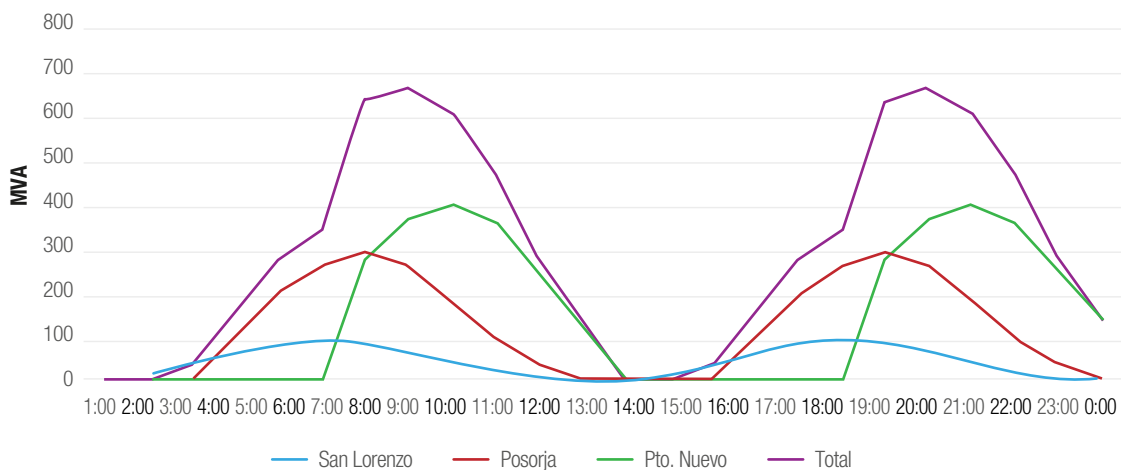


Figura Nro. 6-7: Curva de demanda de las Camaroneras.

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 |
| TOTAL | 2.828 | 147.557 | 739 | 38.289 | 260.365 | 365 | 34.795 | 236.606 | 1.104 | 73.084 | 496.971 |

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.

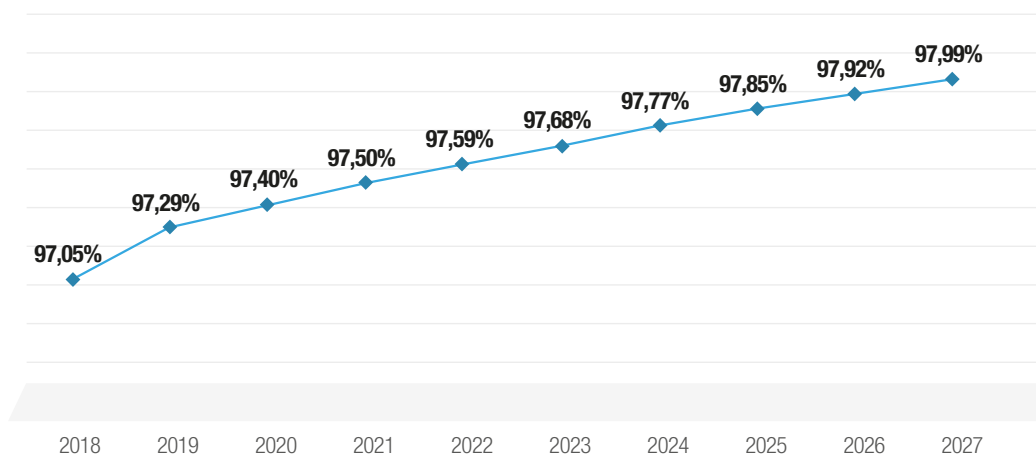


Figura No. 6-8: Metas de la cobertura eléctrica del 2018-2027.

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:

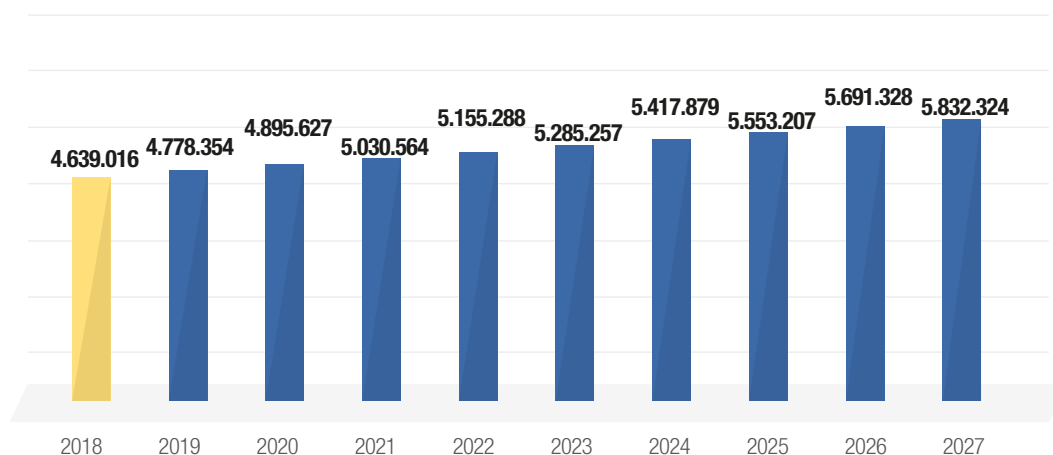


Figura No. 6-9: Proyección de clientes residenciales al 2027³².

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 |
| TOTAL | 4.639.016 | 4.778.354 | 4.895.627 | 5.030.564 | 5.155.288 | 5.285.257 | 5.417.879 | 5.553.207 | 5.691.328 | 5.832.324 |

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 |
| TOTAL | 173.908.168 |

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.

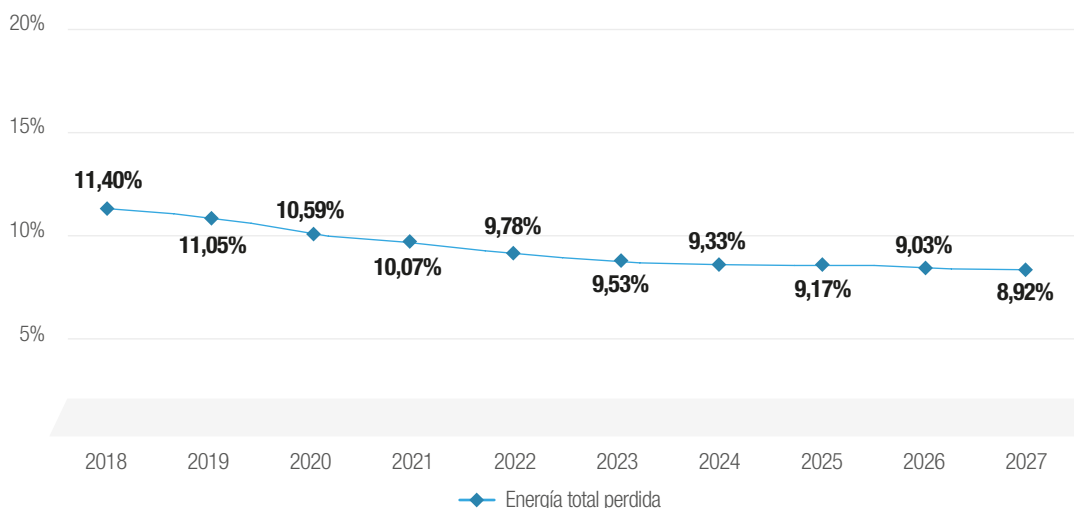


Figura Nro. 6-10: Meta de pérdidas de distribución.

| 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 |
| TOTAL | 11,40 | 11,05 | 10,59 | 10,07 | 9,78 | 9,53 | 9,33 | 9,17 | 9,03 | 8,92 |

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 |
| TOTAL | 445,16 | 623,65 | 574,78 | 544,29 | 500,46 | 462,65 | 456,61 | 437,63 | 364,20 | 326,50 | 4.735,92 |

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 |
| TOTAL | 478,02 | 697,12 | 621,02 | 581,40 | 538,68 | 492,68 | 466,18 | 442,48 | 381,48 | 334,52 | 5.033,60 |

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 |
| TOTAL | 445,16 | 623,65 | 574,78 | 544,29 | 500,46 | 462,65 | 456,61 | 437,63 | 364,20 | 326,50 | 4.735,92 |

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 |
| TOTAL | 478,02 | 697,12 | 621,02 | 581,40 | 538,68 | 492,68 | 466,18 | 442,48 | 381,48 | 334,52 | 5.033,60 |

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 |
| TOTAL | 12 | 37 | 50 | 29 | 24 | 19 | 21 | 27 | 11 | 8 | 238 |

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 |
| TOTAL | 304 | 635 | 768 | 621 | 580 | 481 | 398 | 448 | 212 | 148 | 4.595 |

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 |
| TOTAL | 14 | 47 | 54 | 29 | 24 | 20 | 21 | 27 | 20 | 15 | 271 |

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 |
| TOTAL | 344 | 863 | 860 | 621 | 580 | 648 | 398 | 448 | 354 | 295 | 5.411 |

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 |
| TOTAL | 293 | 528 | 507 | 472 | 417 | 479 | 266 | 238 | 172 | 125 | 3.496 |

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 |
| TOTAL | 296 | 539 | 535 | 497 | 417 | 479 | 276 | 249 | 183 | 137 | 3.607 |

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 |
| TOTAL | 2.514 | 3.943 | 2.951 | 2.667 | 2.635 | 2.287 | 1.742 | 1.723 | 1.429 | 1.310 | 23.202 |

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 |
| TOTAL | 2.542 | 4.517 | 3.273 | 2.800 | 2.860 | 2.508 | 1.826 | 1.784 | 1.521 | 1.358 | 24.988 |

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 |
| TOTAL | 3.160 | 4.137 | 3.233 | 3.352 | 3.242 | 2.609 | 2.495 | 2.666 | 2.143 | 1.989 | 29.026 |

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 |
| TOTAL | 3.217 | 4.590 | 3.524 | 3.656 | 3.581 | 2.940 | 2.591 | 2.730 | 2.188 | 2.001 | 31.018 |

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 |
| TOTAL | 6.178 | 10.750 | 7.508 | 7.746 | 7.335 | 7.320 | 7.590 | 8.468 | 6.757 | 6.339 | 75.992 |

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 |
| TOTAL | 230 | 419 | 249 | 256 | 273 | 259 | 259 | 273 | 229 | 203 | 2.651 |

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 |
| TOTAL | 6.410 | 11.584 | 8.053 | 8.599 | 8.516 | 8.863 | 8.040 | 8.766 | 7.370 | 6.556 | 82.757 |

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 |
| TOTAL | 241 | 439 | 269 | 301 | 331 | 336 | 282 | 288 | 241 | 213 | 2.940 |

Tabla No. 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 |
| TOTAL | 212.583 | 242.349 | 262.648 | 264.075 | 203.085 | 180.453 | 190.187 | 190.585 | 159.642 | 147.141 | 2.052.748 |

Tabla No. 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 |
| CNEL EP | 83.381 | 182.514 | 192.819 | 190.879 | 124.852 | 104.977 | 103.067 | 109.985 | 85.860 | 78.777 | 1.257.111 |

| 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 |
| TOTAL | 219.868 | 269.358 | 287.409 | 286.079 | 216.629 | 193.846 | 200.094 | 200.496 | 174.184 | 164.875 | 2.212.838 |

Tabla No. 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 Tanicuchí 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 CELEC 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 Distribución³³.

33. Fuente: Empresas Distribuidoras.