

CAPÍTULO I

SISTEMA DE ANÁLISIS TÉCNICO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA

1.1.Introducción

En este capítulo se detalla de manera conceptual lo que es un sistema en general, sus elementos y parámetros, hasta llegar a lo que es un sistema de análisis técnico de pérdidas de energía.

Se considera la definición y clasificación de las pérdidas de energía que sufre una empresa distribuidora de energía eléctrica, y los parámetros que se deben considerar para un correcto sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica en su respectiva área de concesión.

1.2.Sistema¹

Es un conjunto de elementos organizados y relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Los elementos están relacionados directa o indirectamente con el problema. Los sistemas reciben entradas (datos, energía o materia del ambiente) y proveen salidas (información, energía o materia).

Para estudiar un sistema se debe conocer los elementos que lo forman y las relaciones que existen entre ellos. Usualmente, para analizar un sistema, se centra en las características de los elementos que lo componen; además para entender el funcionamiento de sistemas complejos, es importante conocer las relaciones que existen entre los elementos que forman parte del sistema.

A continuación algunas definiciones de sistema:

Ferdinand de Saussure (1931):

"Sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad".

¹<http://definiciones.de/sistema/conceptos>.

L. von Bertalanffy (1968):

"Un sistema es un conjunto de unidades en interrelación".

IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms:

"Sistema es un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos puede variar ampliamente de un sistema a otro. Un sistema ejecuta una función imposible de realizar por una cualquiera de las partes individuales. La complejidad de la combinación está implícita".

Estándar X3.12-1970 (ANSI), Estándar 2382/V, VI (ISO)

Vocabulary for Information Processing:

"Sistema es una colección organizada de hombres, máquinas y métodos necesaria para cumplir un objetivo específico".

De las definiciones se pueden destacar algunos aspectos importantes:

- La interrelación de elementos.
- La importancia de unidad común del conjunto.
- La formación de un sistema con elementos de diversas estructuras.
- La integración del conjunto en un entorno.

Un sistema puede ser físico o concreto (elementos tangibles) o puede ser abstracto o conceptual (software), y puede existir dentro de otro más grande, de tal forma que un sistema puede estar formado por subsistemas y también integrar un supersistema.

Los límites o fronteras ayudan a diferenciar el sistema del ambiente, es decir indica lo que pertenece al sistema y lo que no forma parte de él, pudiendo ser estos físicos o conceptuales. El sistema es abierto cuando existe un intercambio entre este y el ambiente, por medio de un límite y cuando no hay intercambio el sistema es cerrado.

Los límites de los sistemas permiten establecer jerarquías entre subsistemas, sistemas y supersistemas. La jerarquía se refieren a la organización de los sistemas más simples a los más complejos.

El sistema interactúa con el ambiente, recibiendo entradas y devolviendo salidas. El ambiente es el medio externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema.

El sistema existe siempre y cuando los elementos están relacionados e interactúan entre sí, formando un todo para conseguir un propósito común.

1.2.1. Parámetros de un sistema

Un sistema está compuesto por los siguientes parámetros:

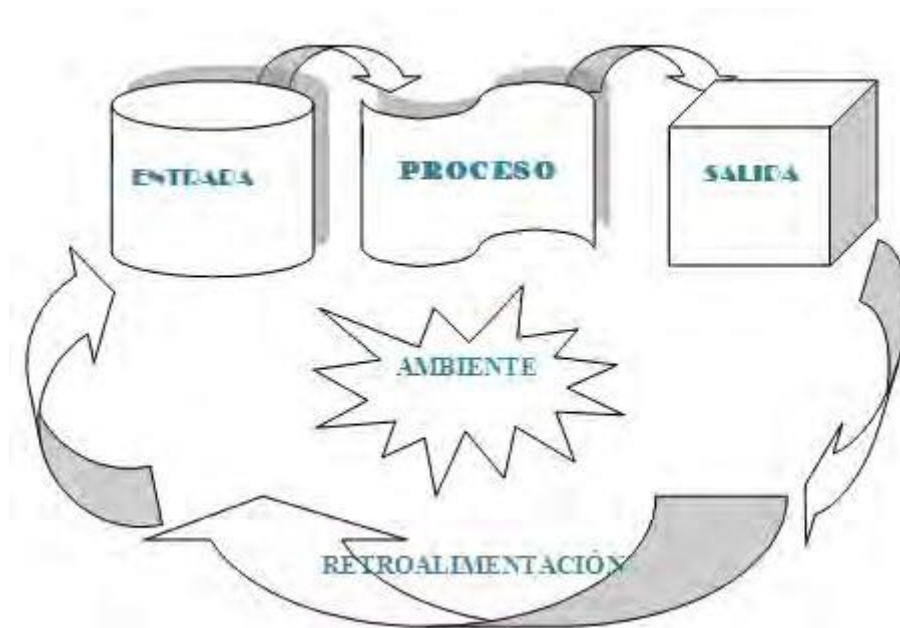


Figura 1.1 Parámetros de un sistema².

- Entrada. Es donde se da inicio al proceso, la entrada brinda información necesaria para procesarla.
- Salida. Es el propósito para el cual se relacionan los elementos del sistema.

² FUENTE: Los Autores

- **Procesamiento.** Es donde se realiza la transformación de entradas en salidas.
- **Retroalimentación.** Es tomar la salida compararla con un valor de referencia y direccionarla a la entrada.
- **Ambiente.** Es el medio que rodea externamente al sistema.

1.2.2. Definición de subsistema

Un subsistema es un sistema que al mismo tiempo forma parte de un sistema mayor ya sea un suprasistema o supersistema.

Para establecer subsistemas, sistemas y suprasistemas se deben conocer y determinar los límites o fronteras de cada nivel.

1.2.3. Elementos de un sistema

Los elementos de un sistema son: conceptos, objetos y sujetos.

1.2.3.1. Conceptos

Se trata de una idea abstracta o imagen intangible que existe, permitiendo comprender experiencias y razonamientos, lo cual lo expresamos verbalmente.

Los conceptos se desarrollan con la interacción entre los sentidos, lenguaje y otros factores.

1.2.3.2. Objetos

Los objetos son cosas que se pueden ver y palpar, por ejemplo una computadora, la cual está compuesta por varias partes.

1.2.3.3.Sujetos

Son personas, por ejemplo un equipo de fútbol, cada uno de estos jugadores es un sujeto o persona que forma parte del equipo de fútbol o sistema. Los jugadores tienen ciertas estrategias pre-establecidas para anotar un gol, es decir, los jugadores (sujetos) interactúan entre sí para anotar un gol (fin determinado).

1.3.Sistema de suministro de energía eléctrica

El sistema de suministro de energía eléctrica comprende el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. En la figura 1.2 se muestra el sistema eléctrico desde la generación hasta el cliente final. Este conjunto está dotado de mecanismos de control, seguridad y protección.

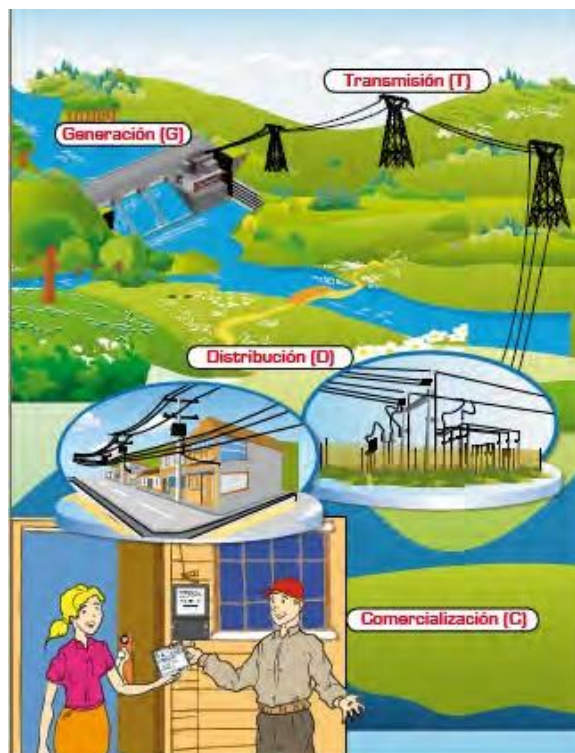


Figura 1.2 Sistema de suministro eléctrico³.

³FUENTE: Propuesta para remunerar planes de reducción de pérdidas no técnicas de energía eléctrica en sistemas de distribución local. CREG, 2011, p:8

Constituye un sistema integrado que además de disponer de sistemas de control distribuido, está regulado por un sistema de control centralizado que garantiza una explotación racional de los recursos de generación y una calidad de servicio acorde con la demanda de los usuarios, compensando las posibles incidencias y fallas producidas.

Con este objetivo, tanto la red de transporte como las subestaciones asociadas a ella pueden ser propiedad, en todo o en parte y, en todo caso, estar operadas y gestionadas por un ente independiente de las compañías propietarias de las centrales y de las distribuidoras o comercializadoras de electricidad.

En la figura 1.3, se pueden observar en un diagrama esquematizado las distintas partes componentes del sistema de suministro eléctrico.

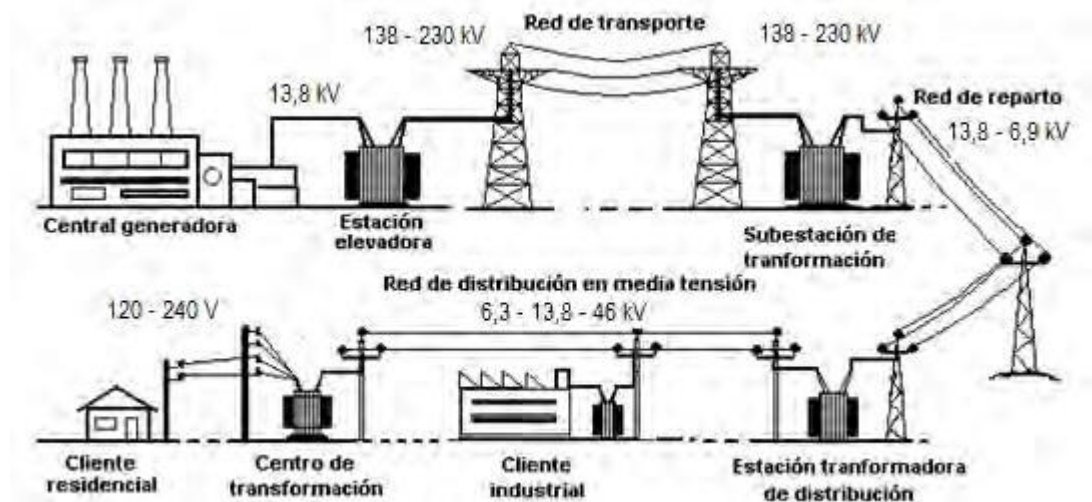


Figura 1.3 Diagrama esquematizado del Sistema de suministro eléctrico⁴.

1.4. Sistema de Distribución

Un sistema de distribución de energía eléctrica es un conjunto de equipos que permiten energizar en forma segura y confiable un número determinado de cargas, en distintos niveles de tensión, ubicados generalmente en diferentes lugares.

⁴ FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_suministro_eléctrico

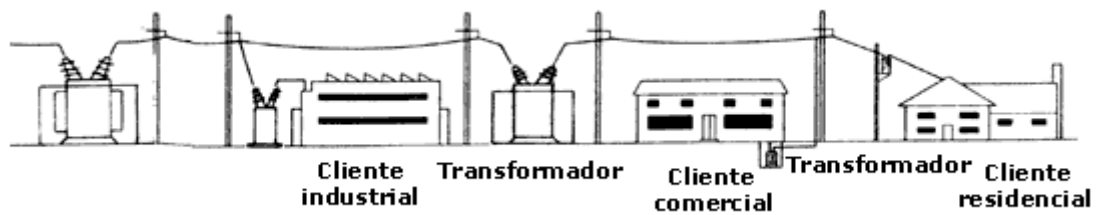


Figura 1.4 Sistema de Distribución ⁵.

Es un sistema dinámico que comprende desde las subestaciones ubicadas cerca de las áreas de consumo hasta los abonados, el servicio eléctrico es responsabilidad de la compañía suministradora (distribuidora) que ha de construir y mantener las instalaciones necesarias para llegar a los clientes. Estas instalaciones, realizadas a distintas tensiones, y las instalaciones en que se reduce la tensión hasta los valores utilizables por los usuarios, constituyen la red de distribución.

Las líneas de la red de distribución pueden ser aéreas o subterráneas.

El suministro eléctrico debe llegar a los consumidores con altos niveles de calidad.

Por tal razón, es necesario que este opere con mucha eficacia, apoyado de tecnología, arquitecturas en estructuras y sistemas de gestión, que garanticen hacer frente al cambiante entorno.⁶

⁵ FUENTE: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/112/htm/sec_11.htm

⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_suministro_eléctrico

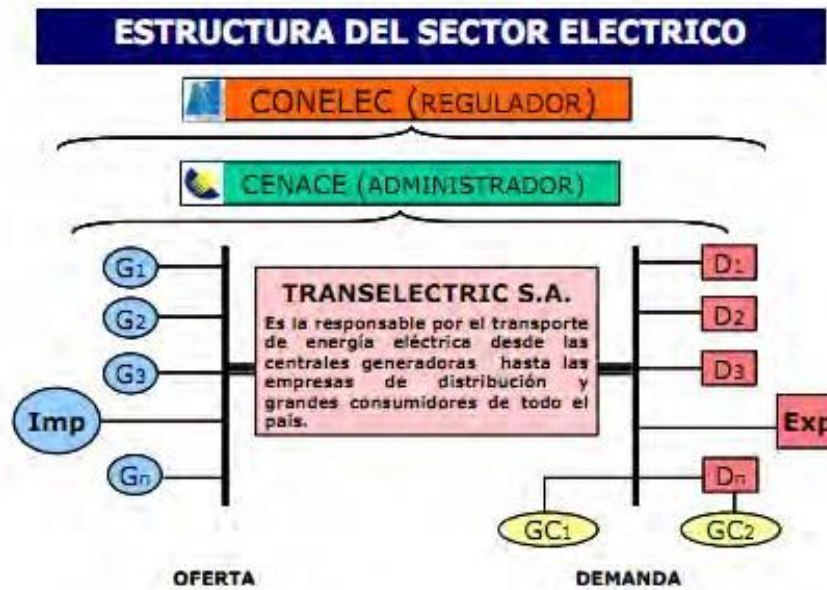


Figura 1.5 Estructura y organización del sector eléctrico en el Ecuador⁷.

1.5.Sistema de Análisis Técnico en las Empresas Distribuidoras

El sistema de análisis técnico de las empresas distribuidoras (SAT) se encarga de analizar, planificar, optimizar, construir, controlar y modernizar el sistema de distribución con el fin de que se proporcione un buen servicio de energía eléctrica al cliente final, satisfaga la demanda eléctrica de su área de concesión tomando en cuenta las demandas históricas para proyectar a futuras.

⁷ FUENTE: <http://bieec.epn.edu.ec:8180/dspace/bitstream/123456789/956/6/T10719CAP1>

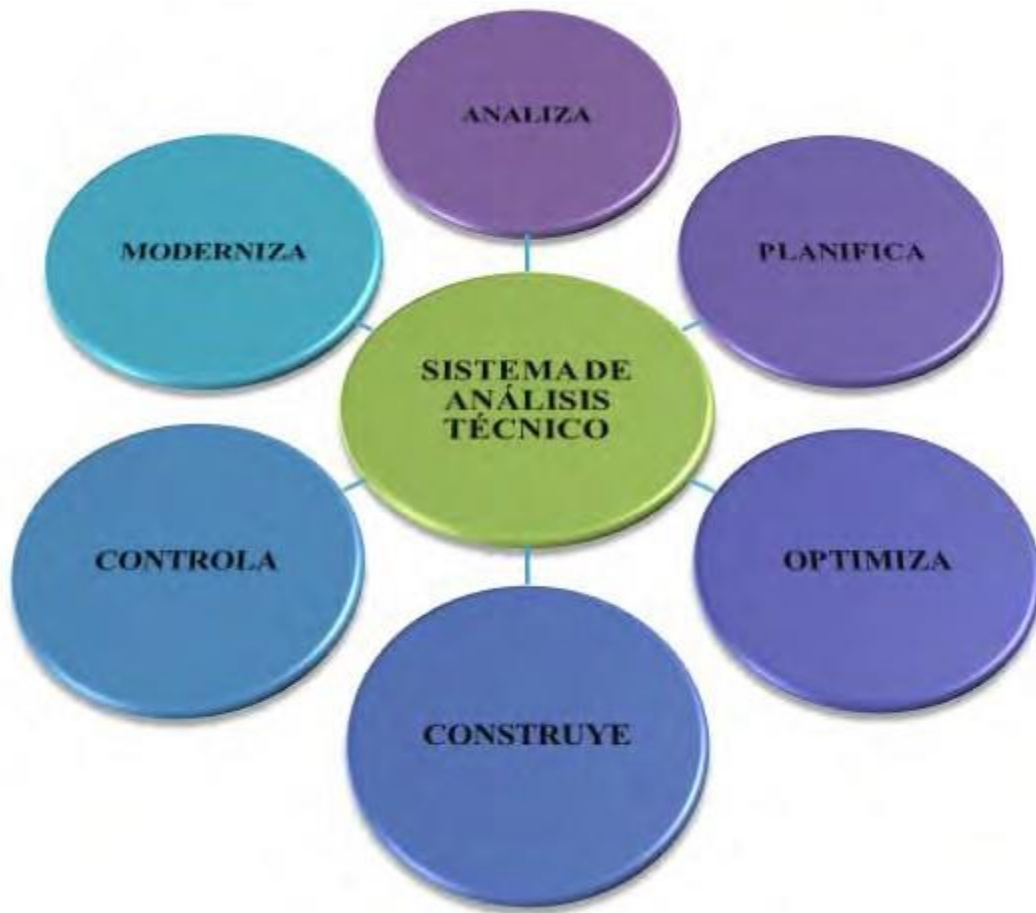


Figura 1.6 Sistema de Análisis Técnico⁸.

Para este cometido es importante contar con personal capacitado, tecnología actualizada, procedimientos, metodologías e información de datos y parámetros técnicos característicos, como por ejemplo nivel de voltaje, factor de potencia, cargabilidad, etc. Con el fin de obtener mejores índices de gestión de la empresa distribuidora.

En un sistema de análisis técnico es importante que la empresa de distribución se encuentre en una mejora permanente de sus procesos.

⁸ FUENTE: Los Autores

1.6.Sistema de Análisis Técnico de pérdidas de energía eléctrica de las empresas Distribuidoras

El Sistema de Análisis Técnico de pérdidas de energía de las empresas Distribuidoras de energía eléctrica, es un conjunto de elementos los cuales se interrelacionan e interactúan entre sí, de tal forma que este sistema sea capaz de identificar, controlar y reducir pérdidas de energía eléctrica.

La reducción de las pérdidas eléctricas es de gran importancia en las empresas distribuidoras para una buena gestión ya que proporciona beneficios económicos (disminución en compra o generación de energía, ahorrando por lo tanto, recursos en la operación y expansión), es rentable para la empresa, si relacionan los ingresos atribuidos a la recuperación económica en concepto de refacturación por novedades detectadas al servicio eléctrico, versus las inversiones periódicas, en programas específicos.

Las pérdidas de los sistemas eléctricos de distribución⁹, se definen como la energía que se pierde en cada una de las etapas funcionales del sistema de distribución más las pérdidas no técnicas o comerciales producidas por la falta de medición y/o facturación a usuarios que se abastecen de energía en forma ilegal o cuyos sistemas de medición sufren algún daño.

Las pérdidas en distribución se calculan como la diferencia entre la energía recibida por el sistema de distribución y la registrada en los equipos de medición (entregada) de los clientes finales como sigue a continuación:

$$Eds \text{ (MWh)} = Ec + Eca + Egn + Ecd + Ert$$

$$Eec \text{ (MWh)} = Ef + Efn + Eet$$

$$Pd \text{ (MWh)} = Eds \text{ (MWh)} - Eec \text{ (MWh)}.$$

⁹ CONELEC. "Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano año 2009". P:195

$$Pd (\%) = Pd (\text{MWh}) / Eds (\text{MWh}) * 100$$

Donde:

- Eds: Energía disponible en el sistema.
- Ec: Energía comprada en el Mercado Eléctrico
- Eca: Energía comprada a auto generadoras.
- Egn: Energía generada no incorporada al Mercado Eléctrico.
- Ecd: Energía comprada a otra distribuidora.
- Ert: Energía recibida de Terceros.
- Eec: Energía entregada a Clientes Finales.
- Ef: Energía facturada a Clientes Regulados.
- Efn: Energía facturada a Clientes No Regulados.
- Eet: Energía entregada a Terceros.
- Pd: Pérdidas en distribución.

Las pérdidas de energía eléctrica pueden ser técnicas y no técnicas.

1.6.1. Pérdidas Técnicas

Las pérdidas técnicas se refieren a la potencia que consumen los diferentes componentes eléctricos que se encuentran en la red de distribución, estas pérdidas técnicas se pueden considerar como propias de las instalaciones, la magnitud de la potencia de pérdidas depende de las características de la red de distribución, de la operación y de la carga que va soportar.



Figura 1.7 Subestación de Distribución¹⁰.

Estas pérdidas técnicas son inevitables pero es posible reducirlas, mediante talento humano capacitado, procedimientos, información actualizada de los elementos que forman parte del sistema de distribución y de herramientas computacionales con el fin de tener resultados del dimensionamiento óptimo y control continuo de los circuitos eléctricos.

Estas pérdidas se las pueden cuantificar y tratar de llegar a los valores permisibles, tomando en cuenta que estos índices deben ser coherentes con el nivel de tecnología utilizado.



Figura 1.8 Transformadores de Distribución¹¹.

¹⁰ FUENTE: : http://es.123rf.com/photo_1298309_transformador-de-energ-a-subestaci-n-de-la-distribuci-n.html

¹¹ FUENTE: <http://www.notiactual.com/corpoelec-construira-subestacion-electrica-cercana-al-eje-ferroviario-tinaco-anaco>

En las Empresas Distribuidoras la información se ha dividido en subsistemas:

- Subtransmisión.
- Alimentadores primarios.
- Transformadores de distribución.
- Redes secundarias.
- Acometidas.
- Alumbrado público.
- Medidores de energía.

1.6.2. Pérdidas No Técnicas

Las pérdidas no técnicas, también son conocidas como pérdidas comerciales. Son la diferencia entre las pérdidas totales de un sistema eléctrico de distribución y las pérdidas técnicas.

Según el origen puede clasificarse por: hurto, fraude y administración o gestión.

1.6.2.1. Por hurto

Comprende a la energía que se obtiene ilegalmente de las redes de distribución de forma clandestina o directa, por usuarios que no tienen sistemas de medición.



Figura 1.9 Hurto de energía¹².

¹²FUENTE: <http://www.afinidadelctrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=68>

1.6.2.2. Por fraude

Corresponde a aquellos usuarios que manipulan los equipos de medición e instalaciones para que registren consumos de energía eléctrica inferiores a los reales, como son: puentes en bornera, acometidas ilegales desde las redes de distribución, conexiones directas.



Figura 1.10 Fraude en medidores de energía¹³.

1.6.2.3. Por administración o gestión

Corresponde a energía no registrada por la gestión comercial – administrativa de la empresa. Error en la lectura de energía por obsolescencia de medidores, error en la estimación de clientes con y sin medidor, clientes no registrados, retrasos en facturación de nuevos clientes, falta de control de consumidores especiales, procedimiento de facturación incorrecto, información errónea de los clientes.

¹³ FUENTE: <http://www.afinidadelectrica.com/articulo.php?IdArticulo=102>



Figura 1.11 Medidores obsoletos de energía, toma de lectura de medidores¹⁴.

1.6.3. Elementos de un Sistema de Análisis Técnico de pérdidas de energía de las empresas Distribuidoras

En el siguiente esquema se encuentran los cinco elementos que forman parte del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía:



Figura 1.12 Elementos de un Sistema de Análisis Técnico de Pérdidas de Energía¹⁵.

¹⁴ FUENTE: <http://www.afinidadelectrica.com.ar>

1.6.3.1. Talento humano

El talento humano se refiere a las habilidades, destrezas y conocimientos que poseen las personas involucradas en la gestión para el análisis de pérdidas de energía eléctrica, tanto técnicas y no técnicas y se encuentra relacionado de forma directa con los demás elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía.



Figura 1.13 Esquematización del Talento Humano¹⁶.

El talento humano es responsable de buscar los mecanismos para reducir las pérdidas de energía eléctrica. Con la ayuda de nuevas tecnologías, herramientas computacionales, procedimientos adecuados e información actualizada se puede mantener un seguimiento continuo y de esta manera se pueden identificar las causas de pérdidas de energía.

1.6.3.2. Procedimientos

Los procedimientos son formas de ejecutar una determinada acción, en el sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica deben existir pasos claramente definidos que den solución al problema, con el fin de que la persona asignada cumpla a cabalidad con dichos pasos eliminando así el criterio personal del técnico delegado. Tanto para pérdidas técnicas y no técnicas de energía.

¹⁵ FUENTE: Los Autores

¹⁶ FUENTE: "CD TASK FORCE Clip Art". 1995. PEO1573



Figura 1.14 Esquemización de Procedimientos¹⁷.

1.6.3.3. Sistematización de la información

La sistematización de la información se refiere a mantener una base de datos organizada y actualizada, conservando su propio procedimiento a seguir a fin de que la información se encuentre en el sistema a su debido tiempo con lo que se evita la duplicidad en un mismo trabajo o su abandono. Por lo tanto tiene una relación directa con los procedimientos ya que para alimentar (almacenar) la base de datos o adquirir (levantar) información de ella se debe cumplir con las instrucciones establecidas.

En la base de datos deben constar todos los datos necesarios para el análisis de pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas de energía eléctrica, es decir información de las características técnicas de cada elemento que forma parte del sistema de distribución e información de abonados y medidores de energía.

Está información es significativa para determinar redes de distribución vulnerables a la intervención no autorizada, hurto de energía eléctrica, fraude, cambio de medidores con funcionamiento deficiente, información sobre clientes con estimación de consumos, medidores obsoletos.

¹⁷ FUENTE: “CD TASK FORCE Clip Art”. 1995. CARTO503

En la sistematización de la información es donde se ve reflejado el trabajo de los cinco elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica, ya que para tener un excelente nivel de información de todo el sistema de distribución es necesario el talento humano, procedimientos adecuados, metodologías e infraestructura tecnológica.

El propósito de sistematizar la información es facilitar el análisis de pérdidas de energía: consultas, comparaciones de resultados, campañas informativas, programas de control de pérdidas.



Figura 1.15 Representación de la Sistematización de la información¹⁸.

1.6.3.4. Infraestructura tecnológica

La infraestructura tecnológica se refiere al software y hardware que se utilizan, el sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica.

El software es intangible, el soporte lógico por ejemplo ideas, conceptos, símbolos.

El software para pérdidas de energía es una herramienta que ayuda al proceso de identificación de pérdidas, determinación de valores óptimos de las redes.

¹⁸ FUENTE: “CD TASK FORCE Clip Art”. 1995. BUSI0392



Figura 1.16 Esquematización de la Infraestructura Tecnológica¹⁹.

El hardware se refiere a los componentes físicos (palpables) por ejemplo: elementos eléctricos, electrónicos, electromecánicos, mecánicos, cables, placas, chips, analizadores de energía, contrastador de medidores, GPS, impresora, medidores, cajas y otros elementos físicos.

El software y el hardware están ligados con la medición, de esta manera se obtiene información de los elementos y mayor certeza de los valores reales de pérdidas de energía, tanto técnicas como no técnicas.

1.6.3.5. Metodologías

Las metodologías se refieren al cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de información.

Por lo tanto las metodologías utilizadas en las empresas distribuidoras de energía eléctrica indican la forma como se obtiene y maneja la información para analizar pérdidas técnicas y no técnicas de energía.

¹⁹ FUENTE: “CD TASK FORCE Clip Art”. 1995. BUSI0389



Figura 1.17 Representación de las Metodologías²⁰.

CAPÍTULO II

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

2.1. Introducción

En este capítulo se describen las principales características de las 11 empresas eléctricas de distribución de energía en el Ecuador, y la problemática que generan las pérdidas de energía eléctrica en éstas.

Se detallan los aspectos a ser considerados para realizar las encuestas, siendo dos cuestionarios: uno para pérdidas técnicas y otro para pérdidas no técnicas de energía eléctrica.

2.2. Distribución de Energía en el Ecuador²¹

Las empresas Eléctricas distribuidoras, tienen como función principal suministrar energía a los clientes dentro de su área de concesión, para la cual deben proveerse de la energía ya sea por medio de la compra en el Mercado Eléctrico (utilizando las subestaciones y líneas de transmisión y subtransmisión de CELEC-Transelectric), o por aprovisionamiento con generación propia (en especial en los sistemas de distribución que no están conectados al S.N.T.).



Figura 2.1 Centro de transformación para usuarios finales²².

²¹ CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p: 195

²² FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p: 194

2.3. Empresas Eléctricas Distribuidoras²³

A partir de Enero del 2009, tras la fusión de 10 regionales para conformar la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL), las 11 empresas de distribución de energía eléctrica del Ecuador son:

- Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
- Empresa Eléctrica Azogues C.A.
- Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.
- Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.
- Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.
- Empresa Eléctrica Regional Norte S.A.
- Empresa Eléctrica Quito S.A.
- Empresa Eléctrica Riobamba S.A.
- Empresa Eléctrica Regional de Sur S.A.
- Unidad Eléctrica de Guayaquil. (Decreto Ejecutivo No. 1786, 18/07/2009)
- Corporación Nacional de Electricidad CNEL S.A.

Conformada por diez regionales:

- Bolívar
- El Oro
- Esmeraldas
- Guayas - Los Ríos
- Los Ríos
- Manabí
- Milagro
- Santa Elena
- Santo Domingo
- Sucumbíos





²³ CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:239



Figura 2.2 Área de concesión de las distribuidoras.²⁴

2.3.1. Principales Características de las Empresas Distribuidoras del Ecuador^{25, 26, 27}

Cuadro 2.1 Características de las Empresas Distribuidoras del Ecuador²⁸.

<p>Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 40.805 km² % del territorio ecuatoriano 15,92% Provincias que sirve total o parcialmente Tungurahua, Pastaza, %Morona, %Napo</p>		<p>Número de Clientes 196.114 Energía Facturada Promedio 32.151 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 264</p>
<p>Empresa Eléctrica Azogues C.A.</p> 	<p>Área de Concesión 1,187 km² % del territorio ecuatoriano 0,46% Provincias que sirve total o parcialmente %Cañar</p>		<p>Número de Clientes 29.118 Energía Facturada Promedio 6.343 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 217</p>













²⁴ FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:207













²⁵ CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:239













²⁶ CONELEC, Plan Maestro de Electrificación 2009-2020. p:45

²⁷ <https://sisgesi.conelec.gob.ec/estadisticas/indicadores>.

²⁸ FUENTE: CONELEC, Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano p: 239

<p>Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.</p> 	<p>Área de Concesión 28.961,79 km² % del territorio ecuatoriano 11,3% Provincias que sirve total o parcialmente Azuay, %Cañar, Morona</p>		<p>Número de Clientes 283.851 Energía Facturada Promedio 56.919 Consumo de energía promedio en kWh/cliente 201</p>
<p>Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 5.556,39 km² % del territorio ecuatoriano 2,16% Provincias que sirve total o parcialmente Cotopaxi</p>		<p>Número de Clientes 96.707 Energía Facturada Promedio 18.152 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 188</p>
<p>Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 7.941,96 km² % del territorio ecuatoriano 3,10% Provincias que sirve total o parcialmente Galápagos</p>		<p>Número de Clientes 7.573 Energía Facturada Promedio 2.417 Consumo de energía promedio en kWh/cliente 320</p>
<p>Empresa Eléctrica Regional Norte S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 11.979 km² % del territorio ecuatoriano 4,70% Provincias que sirve total o parcialmente Carchi, Imbabura, %Pichincha, %Sucumbios</p>		<p>Número de Clientes 186.041 Energía Facturada Promedio 32.253 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 173</p>
<p>Empresa Eléctrica Quito S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 14.971 km² % del territorio ecuatoriano 5,80% Provincias que sirve total o parcialmente Pichincha, %Napo</p>		<p>Número de Clientes 792.644 Energía Facturada Promedio 259447 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 327</p>
<p>Empresa Eléctrica Riobamba S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 5.940 km² % del territorio ecuatoriano 2,30% Provincias que sirve total o parcialmente Chimborazo</p>		<p>Número de Clientes 136.984 Energía Facturada Promedio 18.339 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 134</p>

<p>Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.</p> 	<p>Área de Concesión 22.721 km² % del territorio ecuatoriano 15,928,9 Provincias que sirve total o parcialmente Loja, Zamora, %Morona</p>		<p>Número de Clientes 147.096 Energía Facturada Promedio 17.396 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 118</p>
<p>Unidad Eléctrica de Guayaquil</p> 	<p>Área de Concesión 1.399,35 km² % del territorio ecuatoriano 0,55% Provincias que sirve total o parcialmente %Guayas</p>		<p>Número de Clientes 515.237 Energía Facturada Promedio 296.337 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 576</p>
<p>CNEL Regional Bolívar</p> 	<p>Área de Concesión 3.997,11 km² % del territorio ecuatoriano 1,56% Provincias que sirve total o parcialmente Bolívar</p>		<p>Número de Clientes 48.895 Energía Facturada Promedio 4.276 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 87</p>
<p>CNEL Regional El Oro</p> 	<p>Área de Concesión 6.745,22 km² % del territorio ecuatoriano 2,63% Provincias que sirve total o parcialmente El Oro, %Azuay</p>		<p>Número de Clientes 183.031 Energía Facturada Promedio 41.621 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 227</p>
<p>CNEL Regional Esmeraldas</p> 	<p>Área de Concesión 15.365,53 km² % del territorio ecuatoriano 6,00% Provincias que sirve total o parcialmente Esmeraldas</p>		<p>Número de Clientes 97.302 Energía Facturada Promedio 25.035 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 257</p>
<p>CNEL Regional Guayas - Los Ríos</p> 	<p>Área de Concesión 10.510,92 km² % del territorio ecuatoriano 4,10% Provincias que sirve total o parcialmente Guayas, Los Rios, %Manabi, %Cotopaxi, %Azuay</p>		<p>Número de Clientes 231.922 Energía Facturada Promedio 77.239 MWh Consumo de energía promedio en kWh/cliente 333</p>

<p>CNEL</p> <p>Regional Los Ríos</p> 	<p>Área de Concesión</p> <p>4.059,24 km²</p> <p>% del territorio ecuatoriano</p> <p>1,60%</p> <p>Provincias que sirve total o parcialmente</p> <p>%Los Ríos, %Guayas, %Bolívar, %Cotopaxi</p>		<p>Número de Clientes</p> <p>84.569</p> <p>Energía Facturada Promedio</p> <p>18.183 MWh</p> <p>Consumo de energía promedio en kWh/cliente</p> <p>215</p>
<p>CNEL</p> <p>Regional Manabí</p> 	<p>Área de Concesión</p> <p>16.864,58 km²</p> <p>% del territorio ecuatoriano</p> <p>6,60%</p> <p>Provincias que sirve total o parcialmente</p> <p>Manabí</p>		<p>Número de Clientes</p> <p>223.629</p> <p>Energía Facturada Promedio</p> <p>64.612 MWh</p> <p>Consumo de energía promedio en kWh/cliente</p> <p>289</p>
<p>CNEL</p> <p>Regional Milagro</p> 	<p>Área de Concesión</p> <p>6.175 km²</p> <p>% del territorio ecuatoriano</p> <p>2,40%</p> <p>Provincias que sirve total o parcialmente</p> <p>%Guayas, %Cañar, %Chimborazo</p>		<p>Número de Clientes</p> <p>186.041</p> <p>Energía Facturada Promedio</p> <p>32.253 MWh</p> <p>Consumo de energía promedio en kWh/cliente</p> <p>173</p>
<p>CNEL</p> <p>Regional Santa Elena</p> 	<p>Área de Concesión</p> <p>6.774 km²</p> <p>% del territorio ecuatoriano</p> <p>2,60%</p> <p>Provincias que sirve total o parcialmente</p> <p>Santa Elena, %Guayas</p>		<p>Número de Clientes</p> <p>94.514</p> <p>Energía Facturada Promedio</p> <p>26.093 MWh</p> <p>Consumo de energía promedio en kWh/cliente</p> <p>276</p>
<p>CNEL</p> <p>Regional Santo Domingo</p> 	<p>Área de Concesión</p> <p>6.574 km²</p> <p>% del territorio ecuatoriano</p> <p>2,60%</p> <p>Provincias que sirve total o parcialmente</p> <p>Santo Domingo de Los Tsáchilas</p>		<p>Número de Clientes</p> <p>131.360</p> <p>Energía Facturada Promedio</p> <p>27.905 MWh</p> <p>Consumo de energía promedio en kWh/cliente</p> <p>212</p>
<p>CNEL</p> <p>Regional Sucumbios</p> 	<p>Área de Concesión</p> <p>40.805 km²</p> <p>% del territorio ecuatoriano</p> <p>15,92%</p> <p>Provincias que sirve total o parcialmente</p> <p>Sucumbios, Napo, Orellana</p>		<p>Número de Clientes</p> <p>52.233</p> <p>Energía Facturada Promedio</p> <p>10.556 MWh</p> <p>Consumo de energía promedio en kWh/cliente</p> <p>202</p>

2.4. Pérdidas de energía en los sistemas de distribución del Ecuador²⁹

Uno de los problemas más graves del sector eléctrico ecuatoriano, es el relacionado con altas pérdidas de energía eléctrica, que presentan la mayor parte de las empresas de distribución.

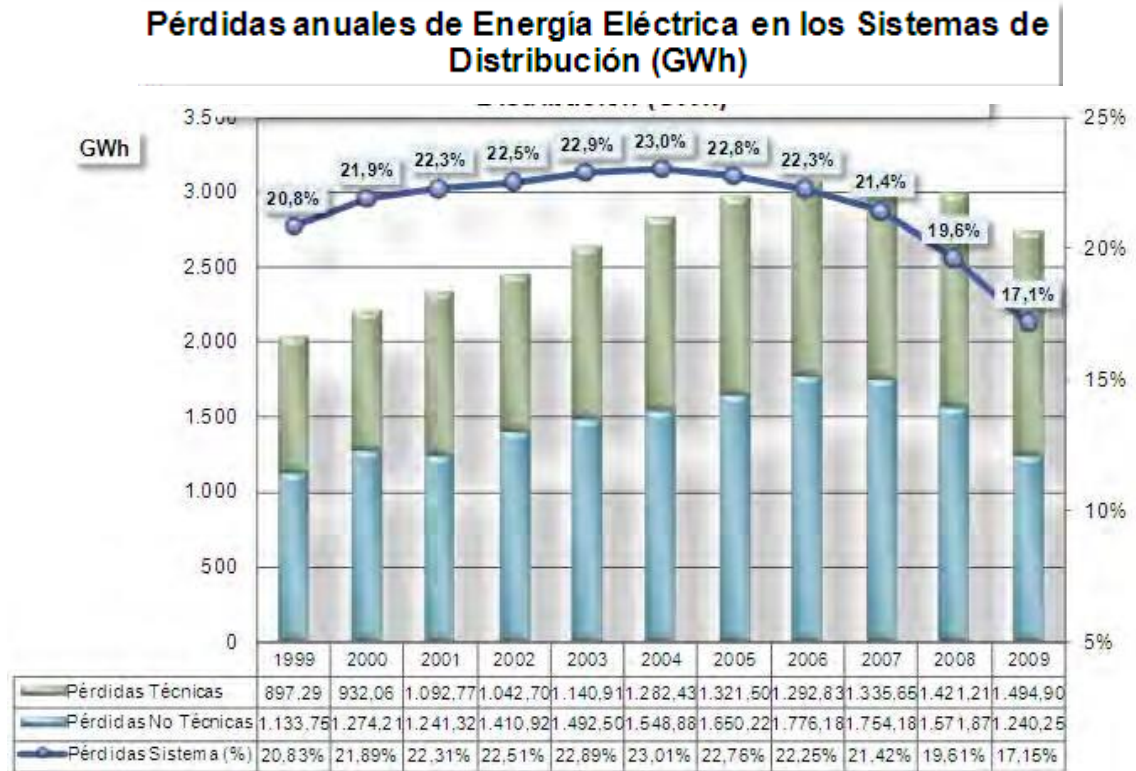


Figura 2.3 Pérdidas anuales de Energía en los Sistemas de Distribución³⁰.

Las pérdidas de energía eléctrica están conformadas, por la energía que se pierde en cada una de las etapas funcionales del sistema más las pérdidas no técnicas o comerciales producidas por la falta de medición y/o facturación a consumidores que se proveen de energía en forma ilegal o cuyos sistemas de medición sufren algún daño.

²⁹ CONELEC; Plan Maestro de Electrificación 2009-2020. p:45

³⁰ FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:239

Tabla 2.1 Pérdidas anuales de Energía Eléctrica en los Sistemas de Distribución³¹.

Pérdidas anuales de Energía Eléctrica en los Sistemas de Distribución (GWh)								
Año	Energía Disponible Sistema	Pérdidas Sistema	Pérdidas Sistema (%)	Variación (%)	Pérdidas Técnicas	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas	Pérdidas No Técnicas (%)
1999	9,749.34	2,031.04	20.83%		897.29	9.20%	1,133.75	11.63%
2000	10,080.41	2,206.27	21.89%	1.05%	932.06	9.25%	1,274.21	12.64%
2001	10,463.11	2,334.09	22.31%	0.42%	1,092.77	10.44%	1,241.32	11.86%
2002	10,899.09	2,453.62	22.51%	0.20%	1,042.70	9.57%	1,410.92	12.95%
2003	11,505.78	2,633.41	22.89%	0.38%	1,140.91	9.92%	1,492.50	12.97%
2004	12,305.57	2,831.31	23.01%	0.12%	1,282.43	10.42%	1,548.88	12.59%
2005	13,057.02	2,971.72	22.76%	-0.25%	1,321.50	10.12%	1,650.22	12.64%
2006	13,791.48	3,069.01	22.25%	-0.51%	1,292.83	9.37%	1,776.18	12.88%
2007	14,427.72	3,089.83	21.42%	-0.84%	1,335.65	9.26%	1,754.18	12.16%
2008	15,259.58	2,993.08	19.61%	-1.80%	1,421.21	9.31%	1,571.87	10.30%
2009	15,948.67	2,735.15	17.15%	-2.46%	1,494.90	9.37%	1,240.25	7.78%

De las diecinueve (19) distribuidoras incorporadas en el Sistema Nacional Interconectado Esmeraldas, Guayas-Los Ríos, Los Ríos, Manabí, Milagro, Sucumbíos, presentan pérdidas superiores a 25% de la energía que adquieren, mientras que las pérdidas en las empresas Ambato, Azogues, Centro Sur, Cotopaxi, Galápagos, Norte, Quito, Riobamba y Sur son inferiores a 15%.

³¹ CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:205

Tabla 2.2 Pérdidas en Sistemas de Distribución³².

Empresa	Disponible Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (%)	Pérdidas del Sistema de Distribución (GWh)	Total Pérdidas (%)
Ambato	441,23	31,36	7,11	8,52	1,93	39,88	9,04
Azogues	92,80	2,68	2,89	2,16	2,32	4,84	5,21
Centro Sur	728,98	42,03	5,77	1,83	0,25	43,86	6,02
CNEL-Bolívar	61,64	7,33	11,89	2,97	4,81	10,29	16,70
CNEL-EI Oro	628,28	59,36	9,45	69,39	11,05	128,76	20,49
CNEL-Esmeraldas	415,95	59,44	14,29	52,44	12,61	111,88	26,90
CNEL-Guayas-Los Ríos	1.311,20	150,38	11,47	180,15	13,74	330,53	25,21
CNEL-Los Ríos	300,96	33,72	11,20	49,05	16,30	82,77	27,50
CNEL-Manabí	1.239,25	193,34	15,60	268,15	21,64	461,49	37,24
CNEL-Milagro	519,72	42,26	8,13	78,41	15,09	120,68	23,22
CNEL-Sta. Elena	387,43	40,60	10,48	29,28	7,56	69,88	18,04
CNEL-Sto. Domingo	394,16	37,21	9,44	14,16	3,59	51,38	13,03
CNEL-Sucumbios	173,77	25,83	14,87	21,27	12,24	47,10	27,11
Cotopaxi	319,81	23,73	7,42	6,15	1,92	29,88	9,34
Eléctrica de Guayaquil	4.451,29	382,72	8,60	447,37	10,05	830,09	18,65
Galápagos	31,39	1,62	5,15	0,76	2,42	2,38	7,57
Norte	446,86	30,98	6,93	17,00	3,80	47,98	10,74
Quito	3.514,26	181,17	5,16	72,18	2,05	253,34	7,21
Riobamba	257,74	24,51	9,51	13,15	5,10	37,66	14,61
Sur	237,65	23,77	10,00	4,92	2,07	28,68	12,07
Total	15.954,38	1.394,06	8,74	1.339,29	8,39	2.733,36	17,13

De acuerdo con lo anterior, a pesar de que el sector como un todo genera fondos positivos, el resultado esperado para las distribuidoras es negativo. Este resultado podría revertirse si la gestión de algunas de las empresas de distribución mejora. Si las pérdidas No Técnicas se redujeran al 2% para todo el sector, como se establece en la Regulación No. CONELEC003/99 (Anexo A), y que consta como objetivo establecido en el Plan Nacional de Reducción de Pérdidas, el sector podría recuperar aproximadamente 105 millones de dólares al año (aplicando la tarifa media nacional de 8,3 ¢USD/kWh aprobada en octubre de 2008) y si además, la recaudación se incrementa, se generarían fondos adicionales que alimentarían el flujo de caja de las empresas.

³² CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:204

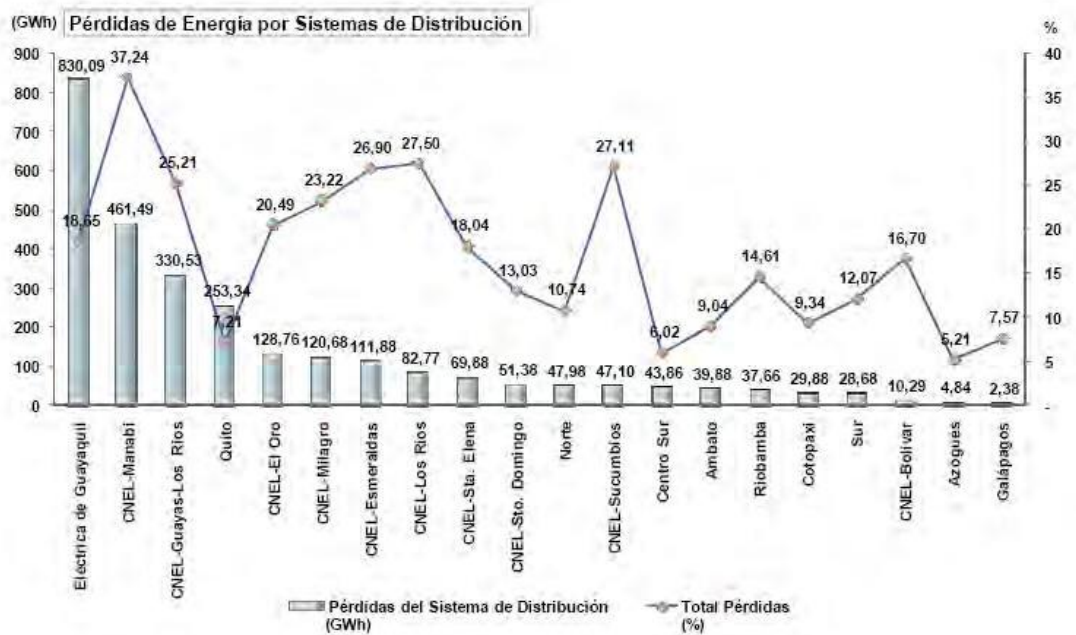


Figura 2.4 Pérdidas en Sistemas de Distribución³³.

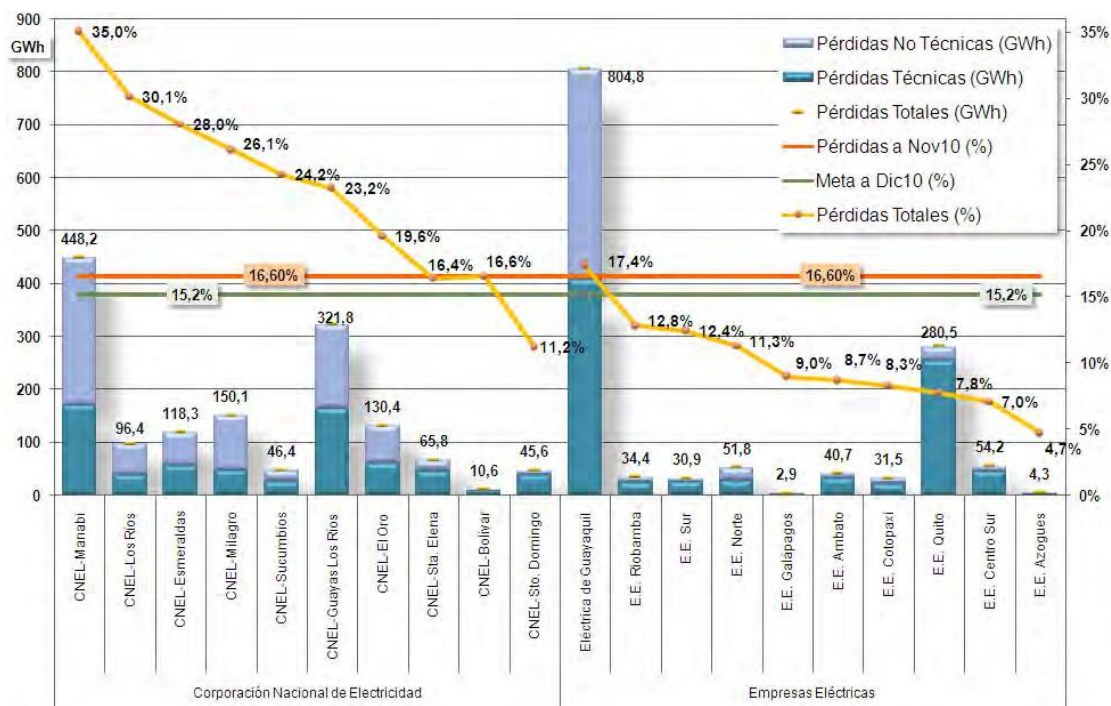


Figura 2.5 Pérdidas en Sistemas de Distribución (de mayor a menor porcentaje)³⁴.

³³FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:204

³⁴FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:205

Cabe recalcar que los valores de pérdidas del sistema de distribución de la figura 2.4 pertenecen al año 2009, mientras que de la figura 2.5 son del corte año móvil hasta noviembre del 2010.

2.5. Afectaciones a la calidad del servicio³⁵

A más de los problemas citados, que repercuten directamente en la situación financiera de las empresas y del sector en general, existen otros que afectan las condiciones técnicas de la prestación del servicio y que devienen de las limitaciones financieras y la falta de una gestión administrativa y técnica con visión de futuro, como son:

- Falta de información actualizada y confiable sobre las redes eléctricas, sobre los usuarios que reciben energía de las mismas (usuarios registrados y no registrados) y sobre las curvas de demanda en cada elemento del sistema.
- Ampliaciones y modificaciones del sistema sin la suficiente planificación y optimización técnico – económica.
- Características técnicas inadecuadas de equipos y redes.
- Protecciones sin adecuada coordinación.
- Mala calidad del servicio.

2.6. Evaluación del Sistema de Análisis Técnico (SAT) de Pérdidas de Energía de las Empresas Distribuidoras de Ecuador

2.6.1. Pérdidas Técnicas³⁶

Es un fiel reflejo del estado y la ingeniería de las instalaciones eléctricas, dependen básicamente, del grado de optimización de la estructura del sistema eléctrico. Su mayor concentración, es ocasionada por la transmisión de energía eléctrica por medio de conductores, transformadores y otros equipos del sistema de distribución

³⁵ CONELEC, Plan Maestro de Electrificación 2009-2020. p:50

³⁶ EMELRÍOS, Plan de pérdidas comerciales, p: 4

(efecto Joule, pérdidas en el núcleo), así como por las ocasionadas en las líneas de transmisión por el efecto corona.

En la figura 2.6 se puede observar el porcentaje actual de pérdidas técnicas de energía eléctrica de las 11 Empresas Eléctricas del Ecuador .y sus regionales



Figura 2.6 Pérdidas Técnicas de las empresas distribuidoras (de menor a mayor porcentaje)³⁷.

2.6.1.1. Encuesta de Pérdidas Técnicas

Para conocer el estado actual de las 11 empresas eléctricas del Ecuador y sus regionales, se les realizó una encuesta conformada por diez preguntas (Anexo B), en el cual se recopila información de los siguientes aspectos:

- Talento humano.
- Procedimientos.
- Sistematización de la información.
- Infraestructura tecnológica.
- Metodologías.

³⁷ FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:204

2.6.2. Pérdidas No Técnicas

Se deben principalmente a:

- Conexiones Clandestinas.
- Intervención en equipos de Medición.
- Luces Fijas; Catastradas y no Catastradas.
- Mala Facturación

En la figura 2.7 se puede observar el porcentaje actual de pérdidas no técnicas de energía eléctrica de las 11 empresas eléctricas del Ecuador y sus regionales.



Figura 2.7 Pérdidas No Técnicas de las empresas distribuidoras (de menor a mayor porcentaje)³⁸.

2.6.2.1. Encuesta de Pérdidas No Técnicas

Para conocer el estado actual de las 11 empresas eléctricas del Ecuador y sus regionales, se les realizó una encuesta conformada de diecinueve preguntas (Anexo C), en el cual se recopila información de los siguientes aspectos:

- Talento humano.
- Procedimientos.

³⁸ FUENTE: CONELEC, Estadística Sector Eléctrico Ecuatoriano, p:204

- Sistematización de la información.
- Infraestructura tecnológica.
- Metodologías.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Introducción

En este capítulo se analizan las encuestas aplicadas y se evalúan los resultados de las empresas distribuidoras. En el análisis de las encuestas se muestran gráficos de cada una de las preguntas tanto para pérdidas técnicas como no técnicas, enfocándose en una visión general de los resultados de todas las empresas.

En la evaluación de resultados, se asigna una puntuación a cada uno de los aspectos evaluados: talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías de cada empresa distribuidora.

3.2. Análisis de las encuestas aplicadas a las empresas distribuidoras de energía eléctrica

3.2.1. Pérdidas Técnicas

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a las empresas distribuidoras de electricidad del Ecuador.

3.2.1.1. Talento Humano

Pregunta 1

Indique si existe dentro de la estructura organizacional de la empresa un área específica para el análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.

Tabla 3.1 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 1, Perdidas Técnicas.³⁹

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato		1	
Azogues	1		
Centro Sur		1	
Cotopaxi		1	
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba		1	
Sur		1	
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar		1	
CNEL El Oro		1	
CNEL Esmeraldas		1	
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí		1	
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos		1	
Total:	5	10	5

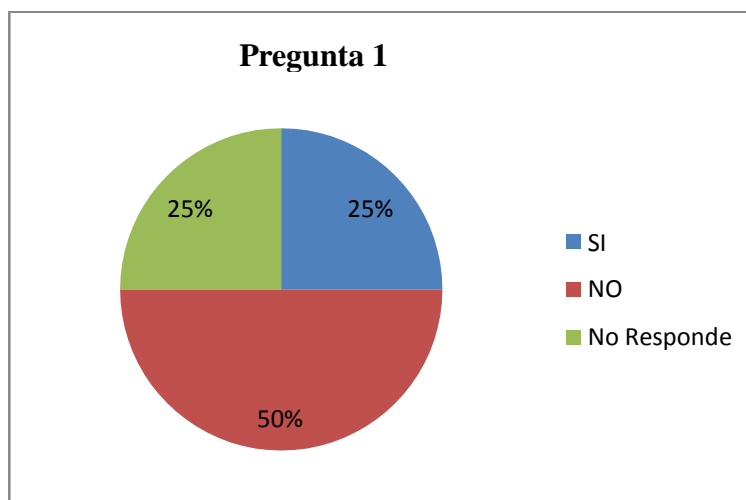


Figura 3.1 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 1, Perdidas Técnicas.⁴⁰

³⁹ FUENTE: Los Autores

⁴⁰ FUENTE: Los Autores

Pregunta 2

Indique los cursos de capacitación que ha recibido en el último año el personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía.

Tabla 3.2 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 2, Pérdidas Técnicas.⁴¹

Empresa Eléctrica	Ningún Curso	Manejo de Software Computacional
Ambato	X	
Azogues	X	
Centro Sur	X	
Cotopaxi	X	
Galápagos	X	
Norte		X
Quito	X	
Riobamba		X
Sur	X	
Eléctrica de Guayaquil	X	
CNEL Bolívar		X
CNEL El Oro	X	
CNEL Esmeraldas	X	
CNEL Guayas-Los Ríos	X	
CNEL Los Ríos	X	
CNEL Manabí		X
CNEL Milagro	X	
CNEL Santa Elena	X	
CNEL Santo Domingo		X
CNEL Sucumbíos		X

⁴¹ FUENTE: Los Autores

3.2.1.2. Procedimientos

Pregunta 3

Indique si existen procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica a nivel de subtransmisión.

Tabla 3.3 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 3, Pérdidas Técnicas.⁴²

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato	1		
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba	1		
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar		1	
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas		1	
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí	1		
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	13	2	5

⁴² FUENTE: Los Autores

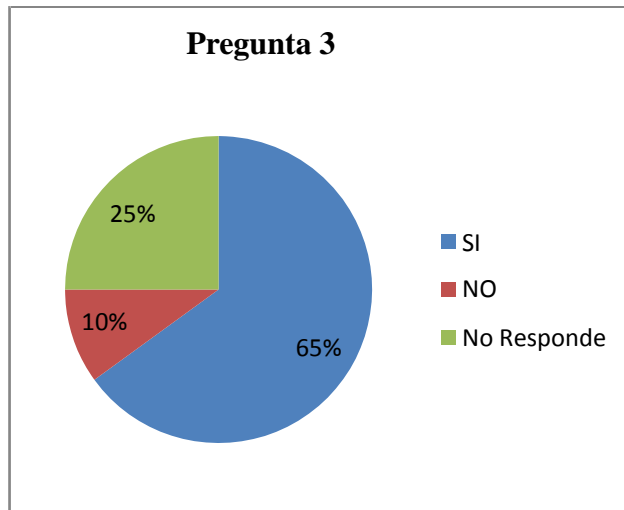


Figura 3.2 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 3, Pérdidas Técnicas.⁴³

Pregunta 4

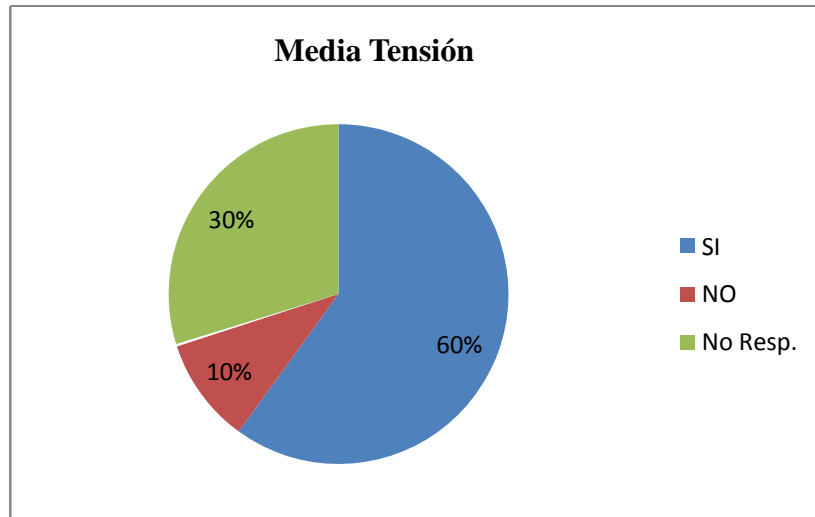
Indique si existen procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica a nivel de distribución, incluyendo pérdidas en los equipos y dispositivos.

⁴³ FUENTE: Los Autores

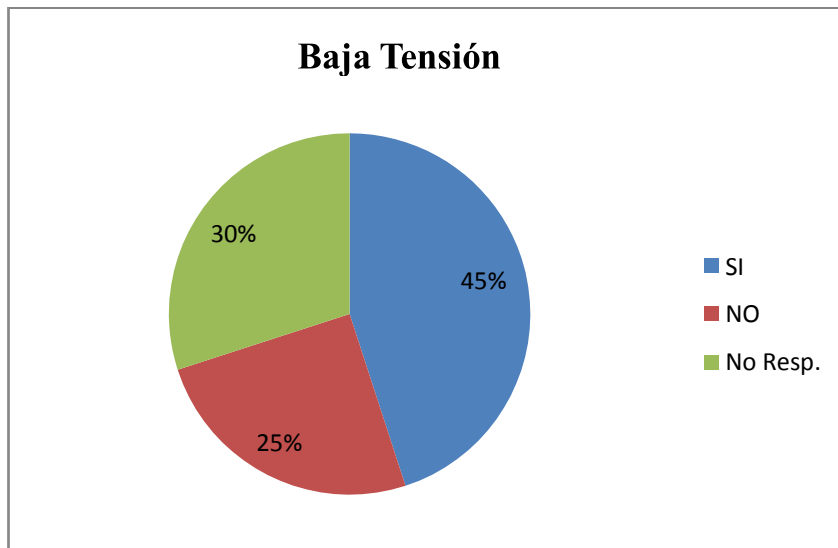
Tabla 3.4 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 Perdidas Técnicas.³⁹

Empresa Eléctrica	Media Tensión			Baja Tensión			Transformadores			Medidores			Luminarias		
	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.
Ambato	1			1			1			1			1		
Azogues	1			1			1				1		1		
Centro Sur	1			1			1			1			1		
Cotopaxi	1			1			1			1			1		
Galápagos			1			1			1			1			1
Norte	1			1			1			1			1		
Quito	1			1			1			1			1		
Riobamba	1				1		1				1			1	
Sur	1			1			1			1			1		
Eléctrica de Guayaquil			1			1			1			1			1
CNEL Bolívar		1			1			1			1			1	
CNEL El Oro	1			1			1			1			1		
CNEL Esmeraldas		1			1			1			1			1	
CNEL Guayas-Los Ríos	1					1	1			1			1		
CNEL Los Ríos			1			1			1			1			1
CNEL Manabí			1		1			1			1			1	
CNEL Milagro			1			1			1			1			1
CNEL Santa Elena			1			1			1			1			1
CNEL Santo Domingo	1			1			1			1			1		
CNEL Sucumbíos	1				1		1				1			1	
Total:	12	2	6	9	5	6	12	3	5	9	6	5	10	5	5

³⁹ FUENTE: Los Autores



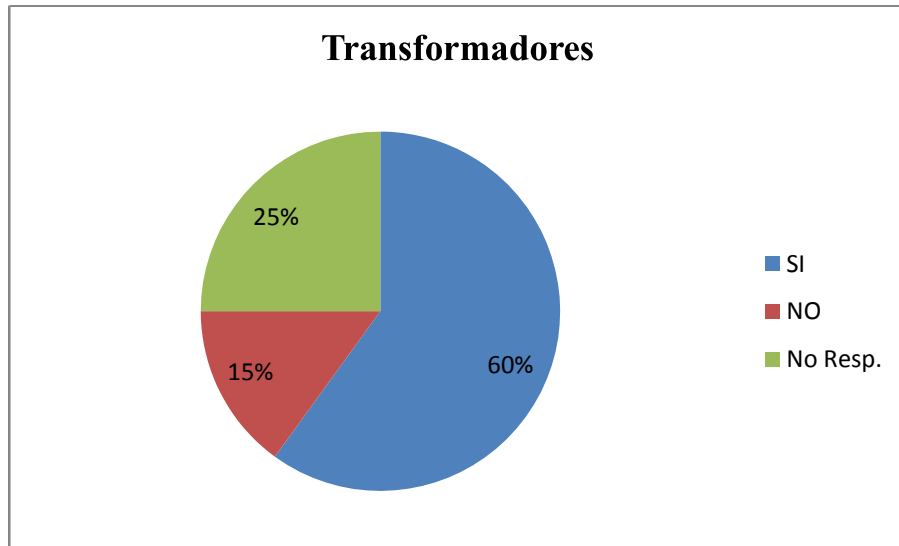
Figuras 3.3 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 correspondiente a Media Tensión, Perdidas Técnicas.⁴⁰



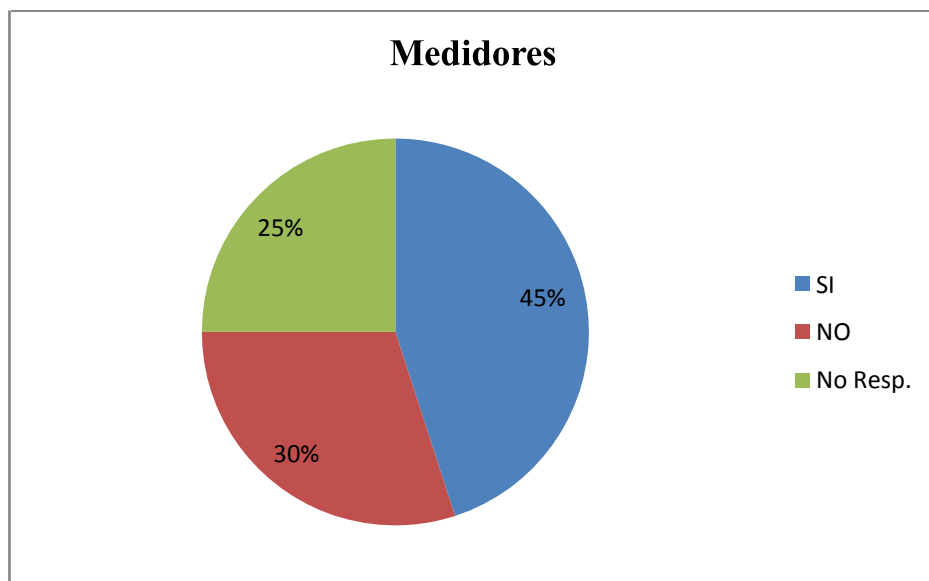
Figuras 3.4 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 correspondiente a Baja Tensión, Perdidas Técnicas.⁴¹

⁴⁰ FUENTE: Los Autores

⁴¹ FUENTE: Los Autores



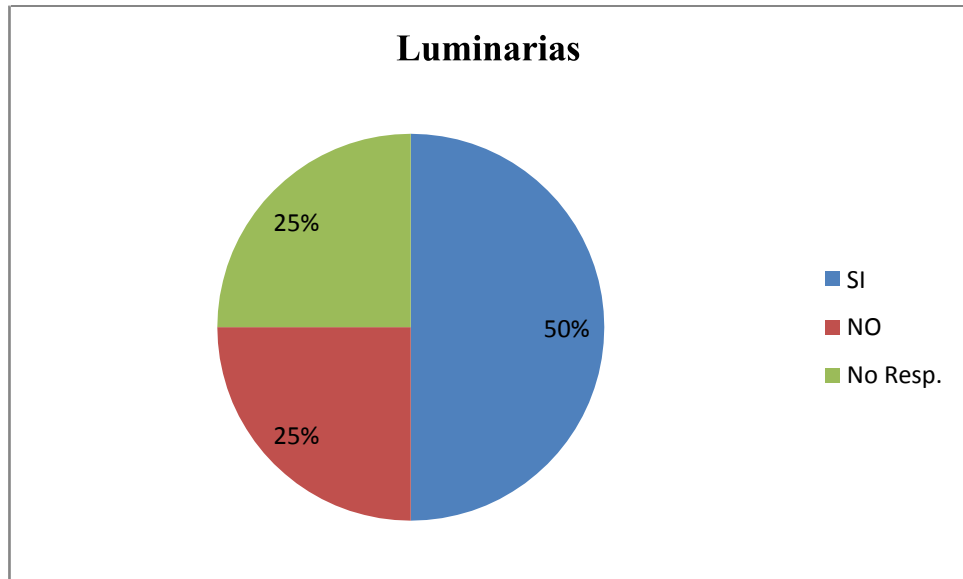
Figuras 3.5 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 correspondiente a Transformadores, Perdidas Técnicas.⁴²



Figuras 3.6 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 correspondiente a Medidores, Perdidas Técnicas.⁴³

⁴² FUENTE: Los Autores

⁴³ FUENTE: Los Autores



Figuras 3.7 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 correspondiente a Luminarias, Perdidas Técnicas.⁴⁴

3.2.1.3. Sistematización de la información

Pregunta 5

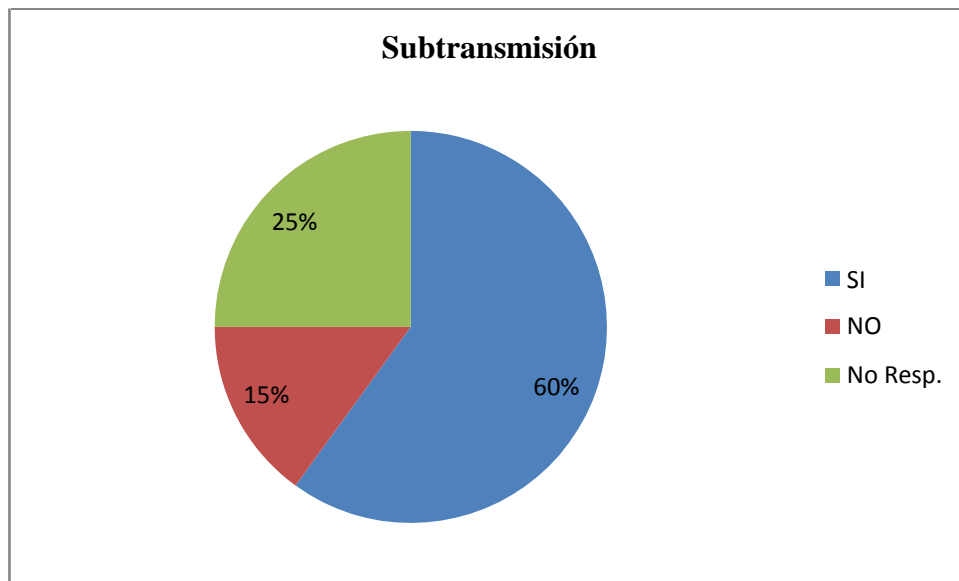
Indique si toda la infraestructura del sistema de distribución se encuentra georeferenciada y el porcentaje de georeferenciación (0-100%).

⁴⁴ FUENTE: Los Autores

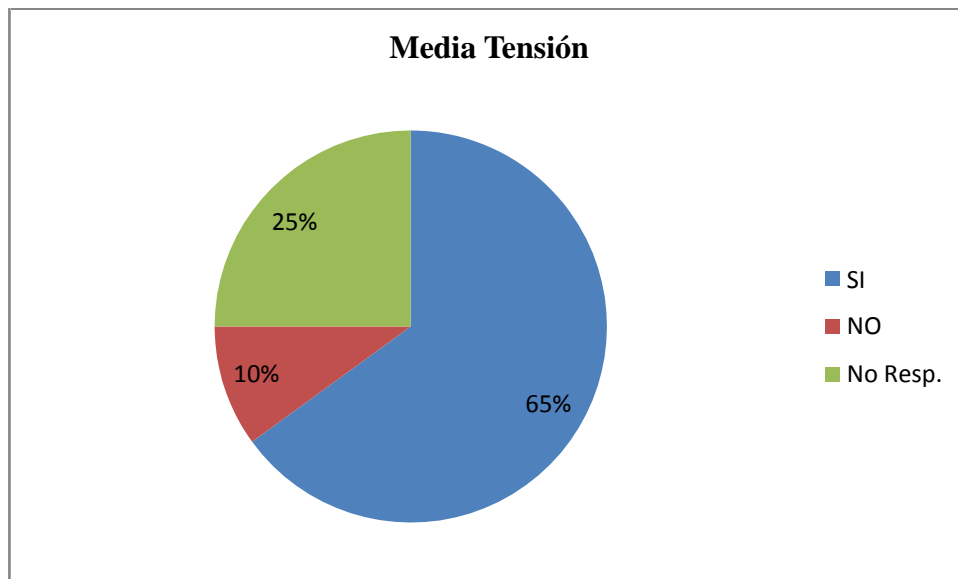
Tabla 3.5 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 Perdidas Técnicas.⁴⁵

Empresa Eléctrica	Subtransmisión			Media Tensión			Baja Tensión		
	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.
Ambato	1			1			1		
Azogues	1			1				1	
Centro Sur	1			1			1		
Cotopaxi	1			1				1	
Galápagos			1			1			1
Norte	1			1			1		
Quito	1			1			1		
Riobamba	1			1			1		
Sur		1		1			1		
Eléctrica de Guayaquil			1			1			1
CNEL Bolívar	1			1			1		
CNEL El Oro	1			1			1		
CNEL Esmeraldas		1			1			1	
CNEL Guayas-Los Ríos		1			1			1	
CNEL Los Ríos			1			1			1
CNEL Manabí	1			1			1		
CNEL Milagro			1			1			1
CNEL Santa Elena			1			1			1
CNEL Santo Domingo	1			1			1		
CNEL Sucumbíos	1			1			1		
Total:	12	3	5	13	2	5	11	4	5

⁴⁵ FUENTE: Los Autores



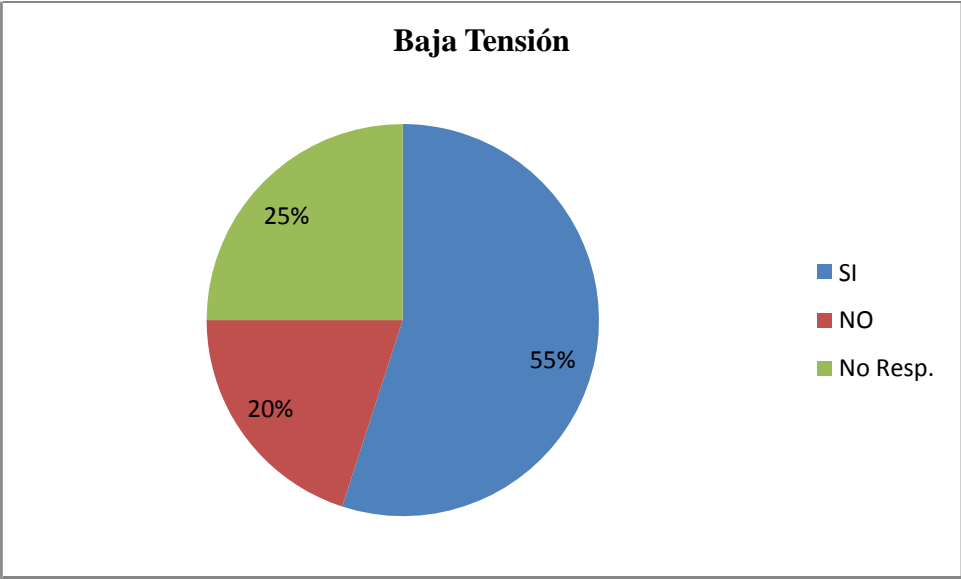
Figuras 3.8 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a Subtransmisión Perdidas Técnicas.⁴⁶



Figuras 3.9 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a Media Tensión, Perdidas Técnicas.⁴⁷

⁴⁶ FUENTE: Los Autores

⁴⁷ FUENTE: Los Autores



Figuras 3.10 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a Baja Tensión, Perdidas Técnicas ⁴⁸

En las tablas 3.6, 3.7, 3.8 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje hasta la de mayor porcentaje, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

⁴⁸ FUENTE: Los Autores

Porcentaje de georeferenciación de la infraestructura del sistema de Subtransmisión

Tabla 3.6 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a
Subtransmisión, Perdidas Técnicas⁴⁹

Empresa Eléctrica	%
Sur	0
CNEL Esmeraldas	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
Riobamba	10
CNEL Manabí	30
CNEL Bolívar	60
Norte	80
CNEL Sucumbíos	99
Ambato	100
Azogues	100
Centro Sur	100
Cotopaxi	100
Quito	100
CNEL El Oro	100
CNEL Santo Domingo	100
Galápagos	No responde
Eléctrica de Guayaquil	No responde
CNEL Los Ríos	No responde
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde

⁴⁹ FUENTE: Los Autores

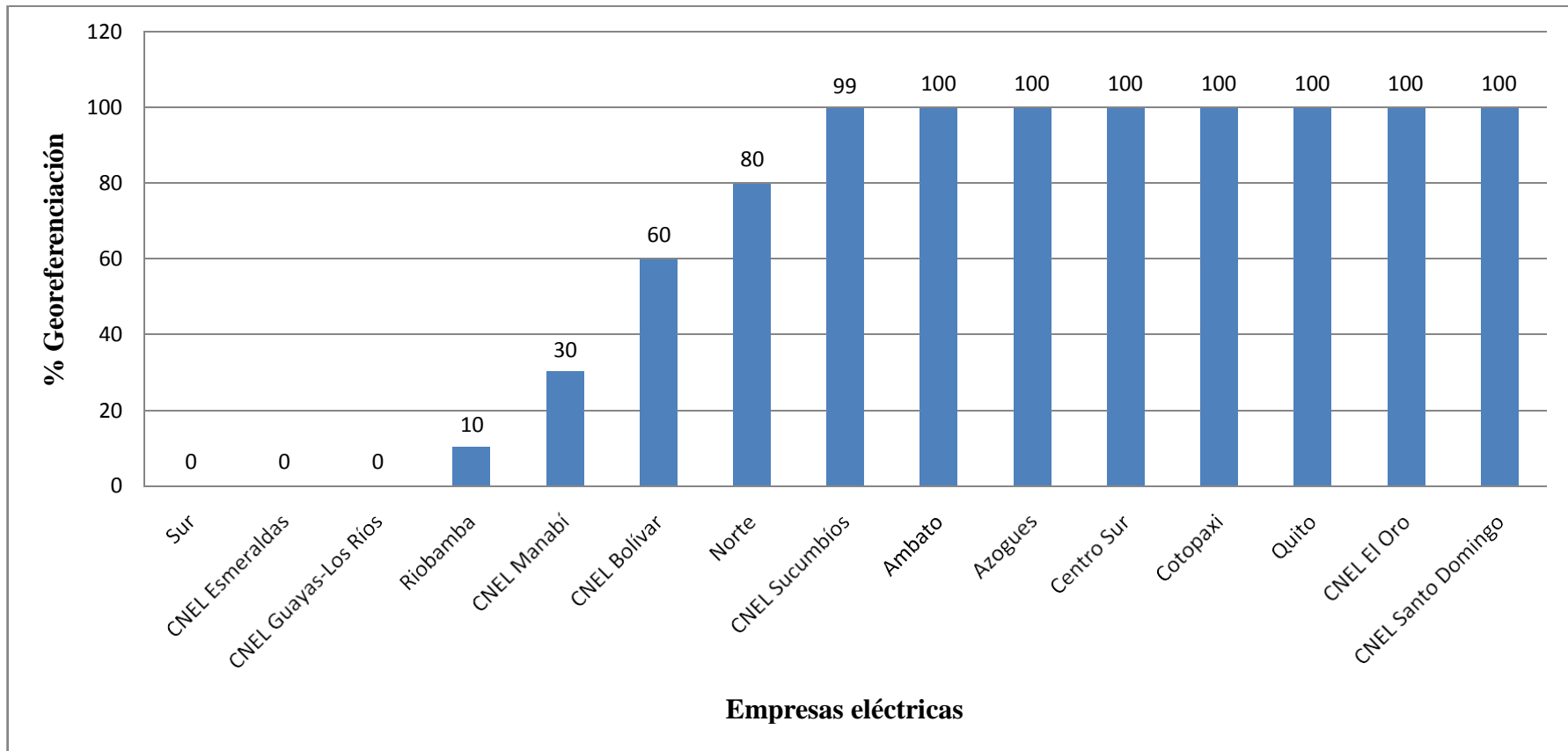


Figura 3.11 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a Subtransmisión, Pérdidas Técnicas⁵⁰

⁵⁰ FUENTE: Los Autores

**Porcentaje de georeferenciación de la infraestructura del sistema de
Distribución**

Tabla 3.7 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a
Media Tensión, Perdidas Técnicas⁵¹

Empresa Eléctrica	%
CNEL Esmeraldas	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
CNEL Manabí	10
Sur	30
CNEL El Oro	38
CNEL Bolívar	50
Azogues	70
Cotopaxi	80
Quito	85
Norte	90
CNEL Santo Domingo	90
Riobamba	95
Ambato	97
CNEL Sucumbíos	99
Centro Sur	100
Galápagos	No Responde
Eléctrica de Guayaquil	No Responde
CNEL Los Ríos	No Responde
CNEL Milagro	No Responde
CNEL Santa Elena	No Responde

⁵¹ FUENTE: Los Autores

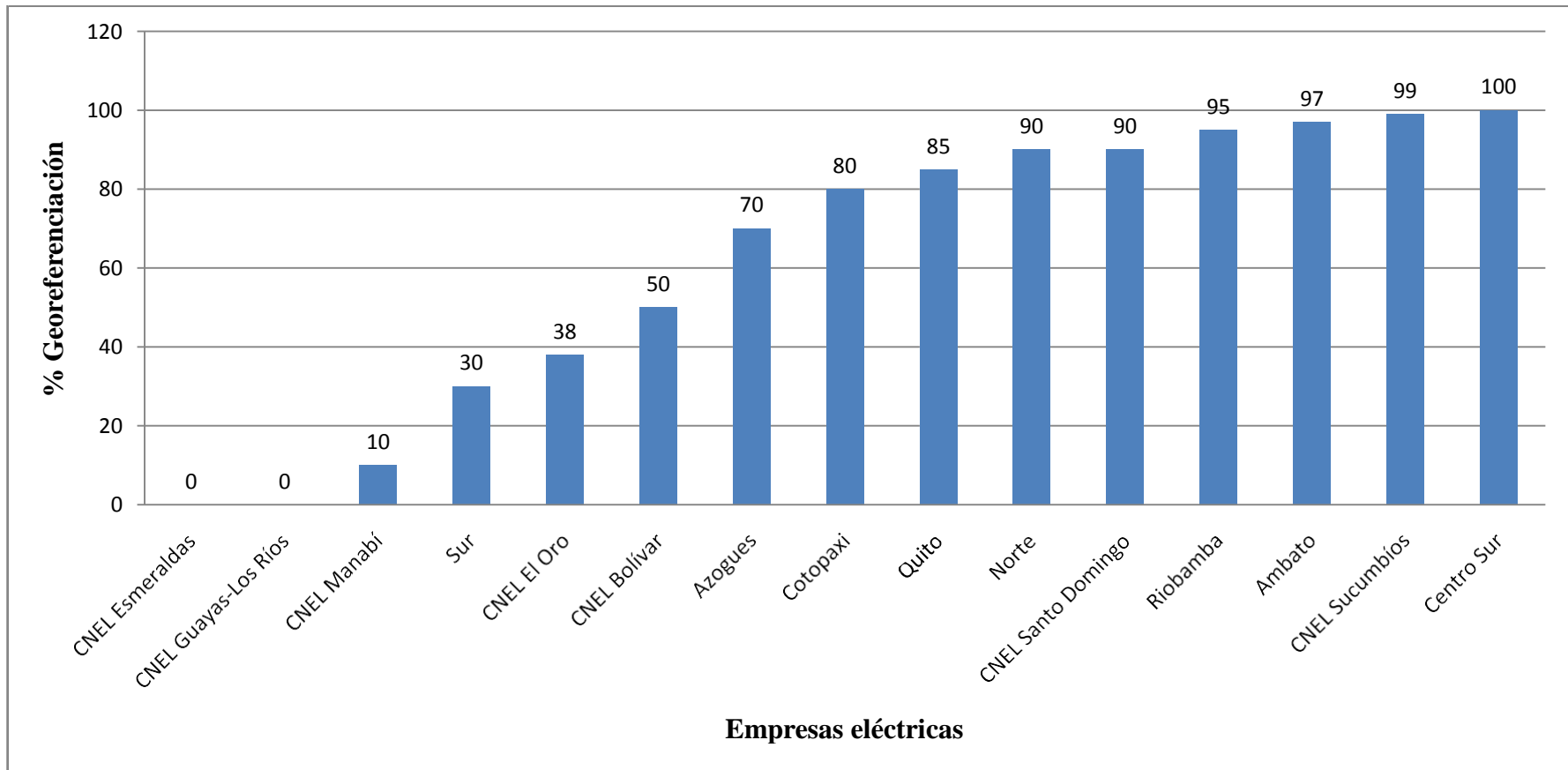


Figura 3.12 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a Media Tensión Perdidas Técnicas⁵²

⁵² FUENTE: Los Autores

**Porcentaje de georeferenciación de la infraestructura del Sistema de
Distribución**

Tabla 3.8 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a
Baja Tensión Perdidas Técnicas⁵³

Empresa Eléctrica	%
CNEL Esmeraldas	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
Azogues	0
Cotopaxi	0
CNEL El Oro	2
CNEL Manabí	10
Sur	30
CNEL Bolívar	40
CNEL Santo Domingo	40
CNEL Sucumbíos	80
Quito	85
Norte	90
Ambato	90
Riobamba	95
Centro Sur	100
Galápagos	No responde
Eléctrica de Guayaquil	No responde
CNEL Los Ríos	No responde
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde

⁵³ FUENTE: Los Autores

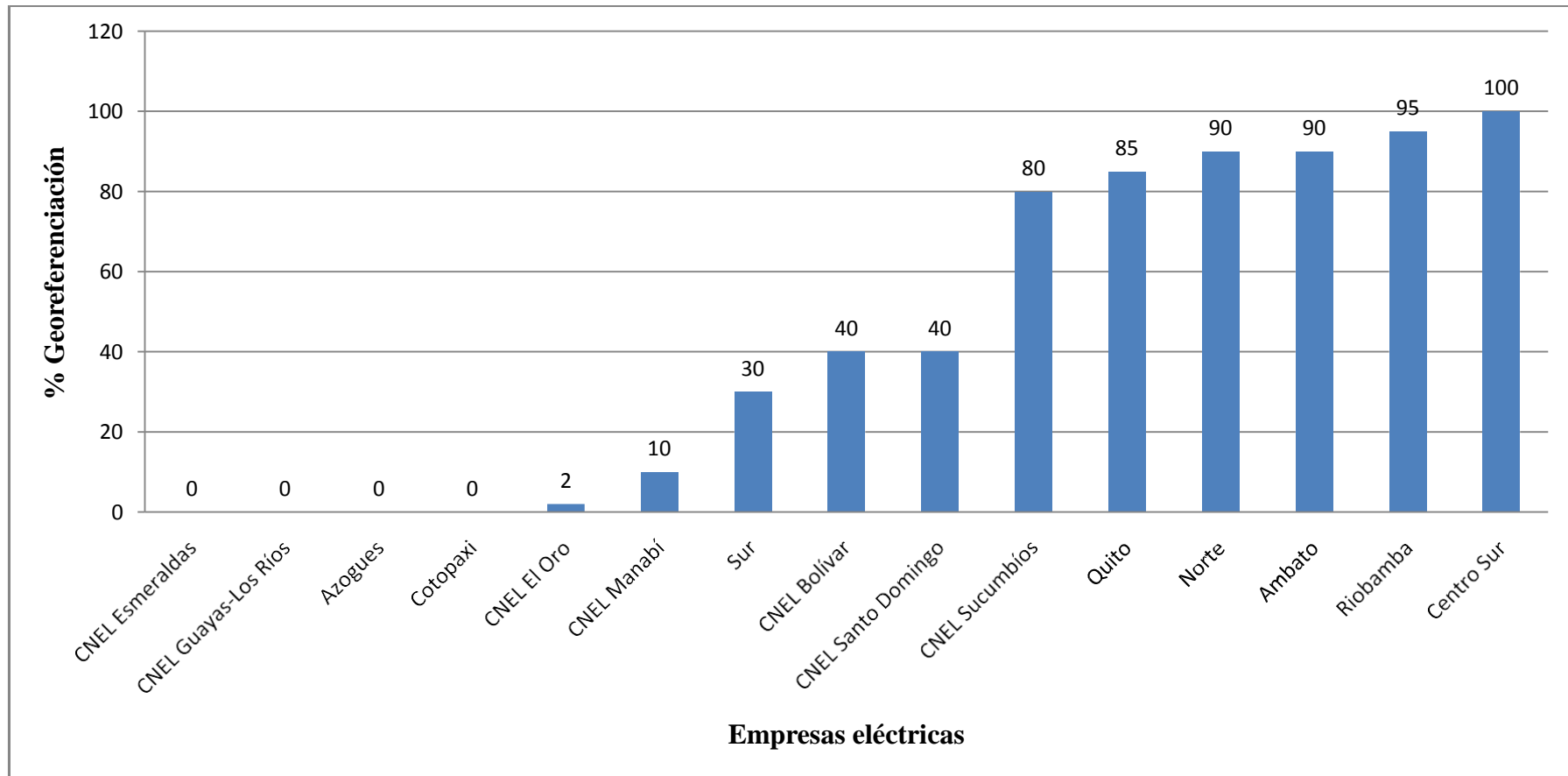


Figura 3.13 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 correspondiente a Baja Tensión, Pérdidas Técnicas⁵⁴

⁵⁴ FUENTE: Los Autores

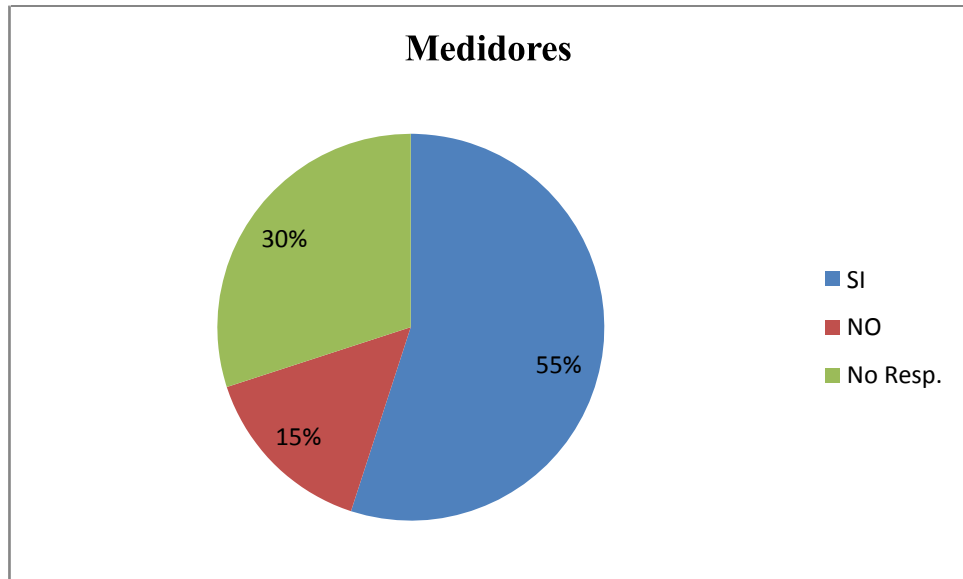
Pregunta 6

Indique si tiene una base de datos actualizada de los principales equipos eléctricos y el porcentaje de actualización de la base de datos. Para los transformadores de distribución en la base de datos deben constar los principales parámetros operativos como son: capacidad, factor de utilización, relaciones de tensión, forma de conexión.

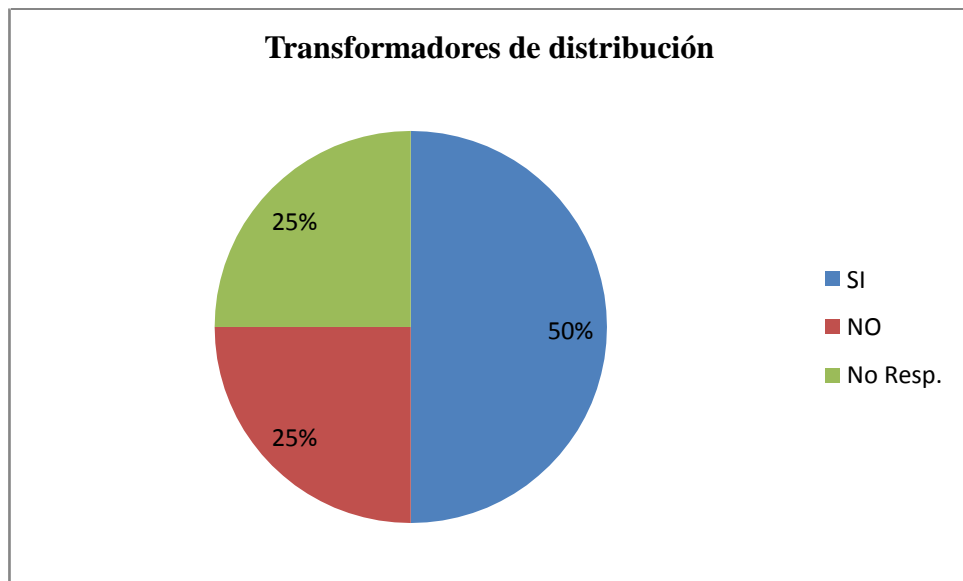
Tabla 3.9 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 Perdidas Técnicas.⁵⁵

Empresa Eléctrica	Transf. Potencia			Transf. Distribución			Luminarias			Medidores		
	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.	SI	NO	No Resp.
Ambato	1			1			1			1		
Azogues	1			1			1				1	
Centro Sur	1			1			1			1		
Cotopaxi	1			1			1			1		
Galápagos			1			1			1			1
Norte	1			1			1			1		
Quito	1			1			1			1		
Riobamba	1			1			1			1		
Sur	1			1			1			1		
Eléctrica de Guayaquil			1			1			1			1
CNEL Bolívar		1			1			1			1	
CNEL El Oro	1			1			1			1		
CNEL Esmeraldas		1			1			1		1		
CNEL Guayas-Los Ríos	1				1		1					1
CNEL Los Ríos			1			1			1			1
CNEL Manabí	1				1			1		1		
CNEL Milagro			1			1			1			1
CNEL Santa Elena			1			1			1			1
CNEL Santo Domingo	1			1			1			1		
CNEL Sucumbíos	1				1			1			1	
Total:	13	2	5	10	5	5	11	4	5	11	3	6

⁵⁵ FUENTE: Los Autores



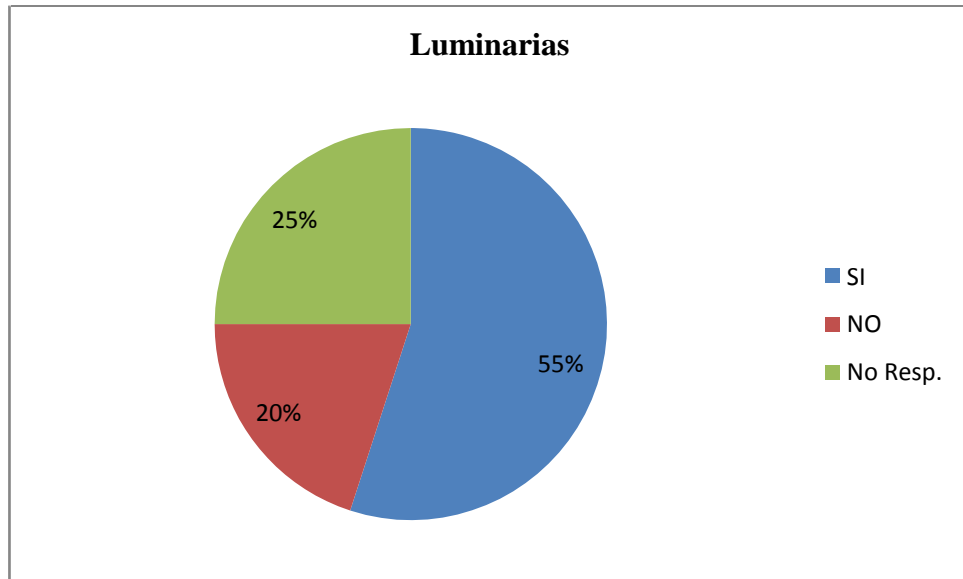
Figuras 3.14 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a transformadores de potencia, Perdidas Técnicas.⁵⁶



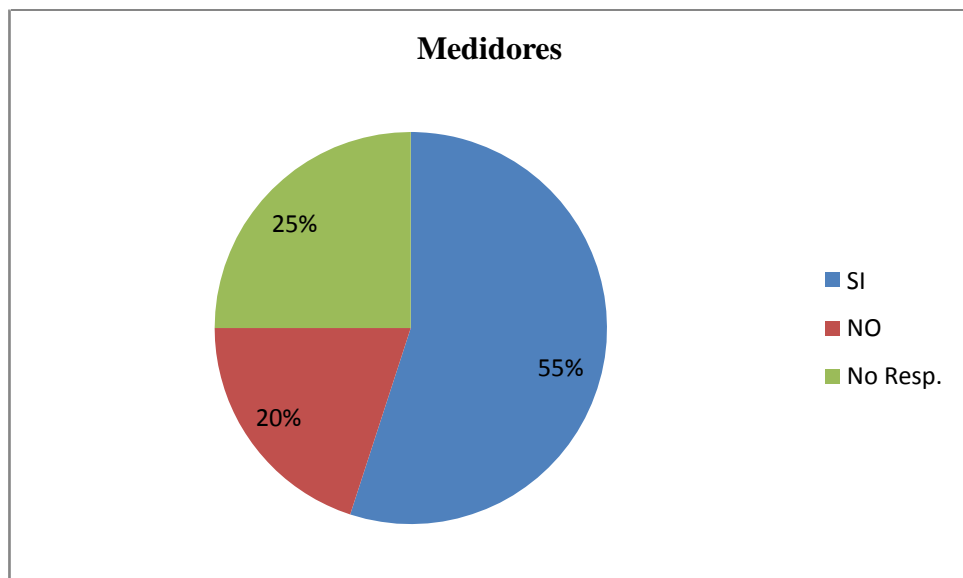
Figuras 3.15 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a transformadores de distribución, Perdidas Técnicas.⁵⁷

⁵⁶ FUENTE: Los Autores

⁵⁷ FUENTE: Los Autores



Figuras 3.16 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a luminarias, Perdidas Técnicas.⁵⁸



Figuras 3.17 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a medidores, Perdidas Técnicas.⁵⁹

En las tablas 3.10, 3.11, 3.12 y 3.13 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje hasta la de mayor porcentaje, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

⁵⁸ FUENTE: Los Autores

⁵⁹ FUENTE: Los Autores

Porcentaje de la base de datos actualizada de Transformadores de Potencia

Tabla 3.10 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a transformadores de potencia Perdidas Técnicas⁶⁰

Empresa Eléctrica	%
Sur	0
CNEL Esmeraldas	0
CNEL Bolívar	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
Norte	80
CNEL Sucumbíos	95
CNEL Manabí	100
Ambato	100
Azogues	100
Centro Sur	100
Cotopaxi	100
Quito	100
Riobamba	100
CNEL El Oro	100
CNEL Santo Domingo	100
Galápagos	No responde
Eléctrica de Guayaquil	No responde
CNEL Los Ríos	No responde
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde

⁶⁰ FUENTE: Los Autores

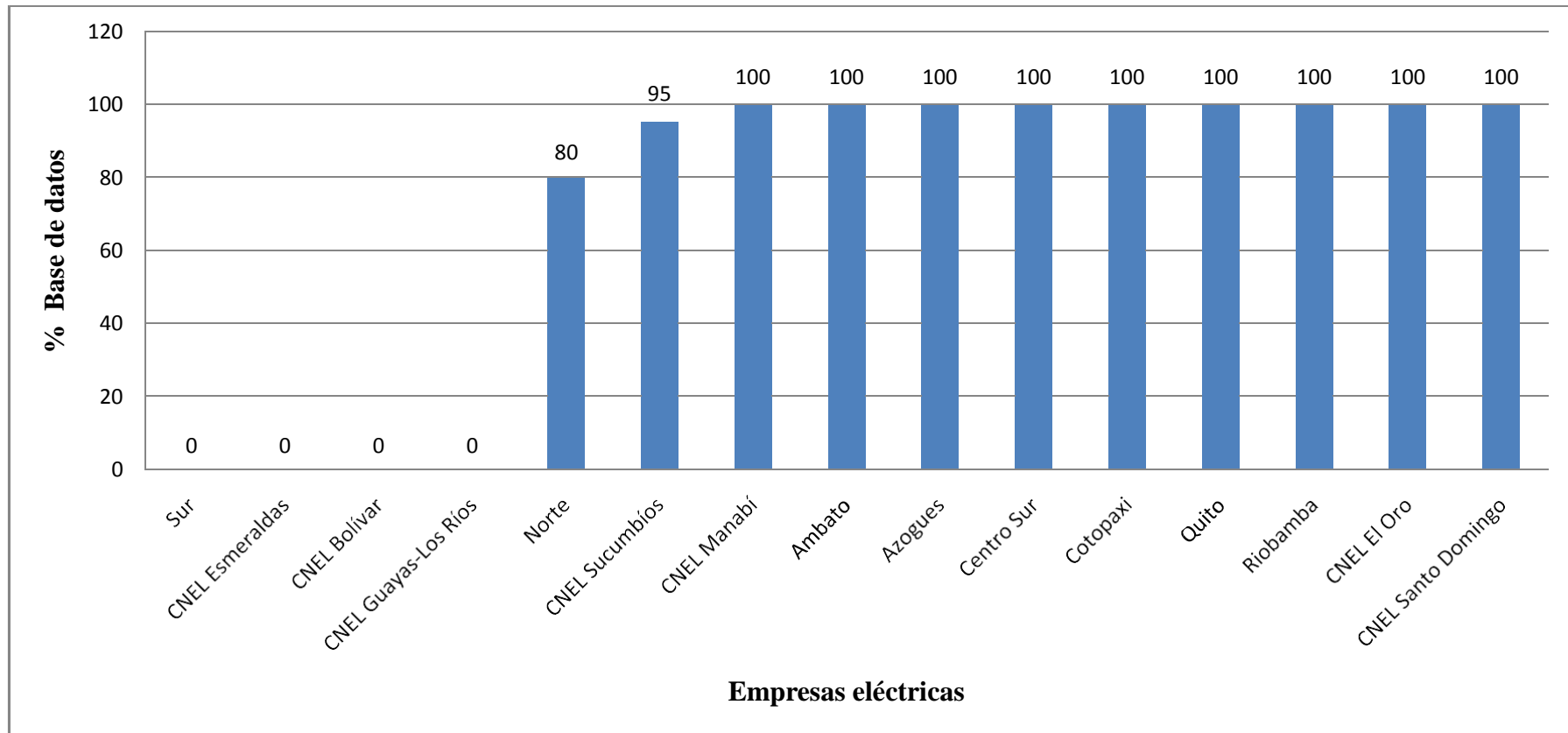


Figura 3.18 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a transformadores de potencia
Perdidas Técnicas⁶¹

⁶¹ FUENTE: Los Autores

Porcentaje de la base de datos actualizada de Transformadores de Distribución

Tabla 3.11 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a transformadores de distribución potencia, Perdidas Técnicas⁶²

Empresa Eléctrica	%
Sur	0
CNEL Esmeraldas	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
CNEL Manabí	0
CNEL Bolívar	0
CNEL Sucumbíos	0
Cotopaxi	60
Azogues	65
CNEL El Oro	89
Norte	90
CNEL Santo Domingo	90
Riobamba	95
Ambato	100
Centro Sur	100
Quito	100
Galápagos	No responde
Eléctrica de Guayaquil	No responde
CNEL Los Ríos	No responde
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde

⁶² FUENTE: Los Autores

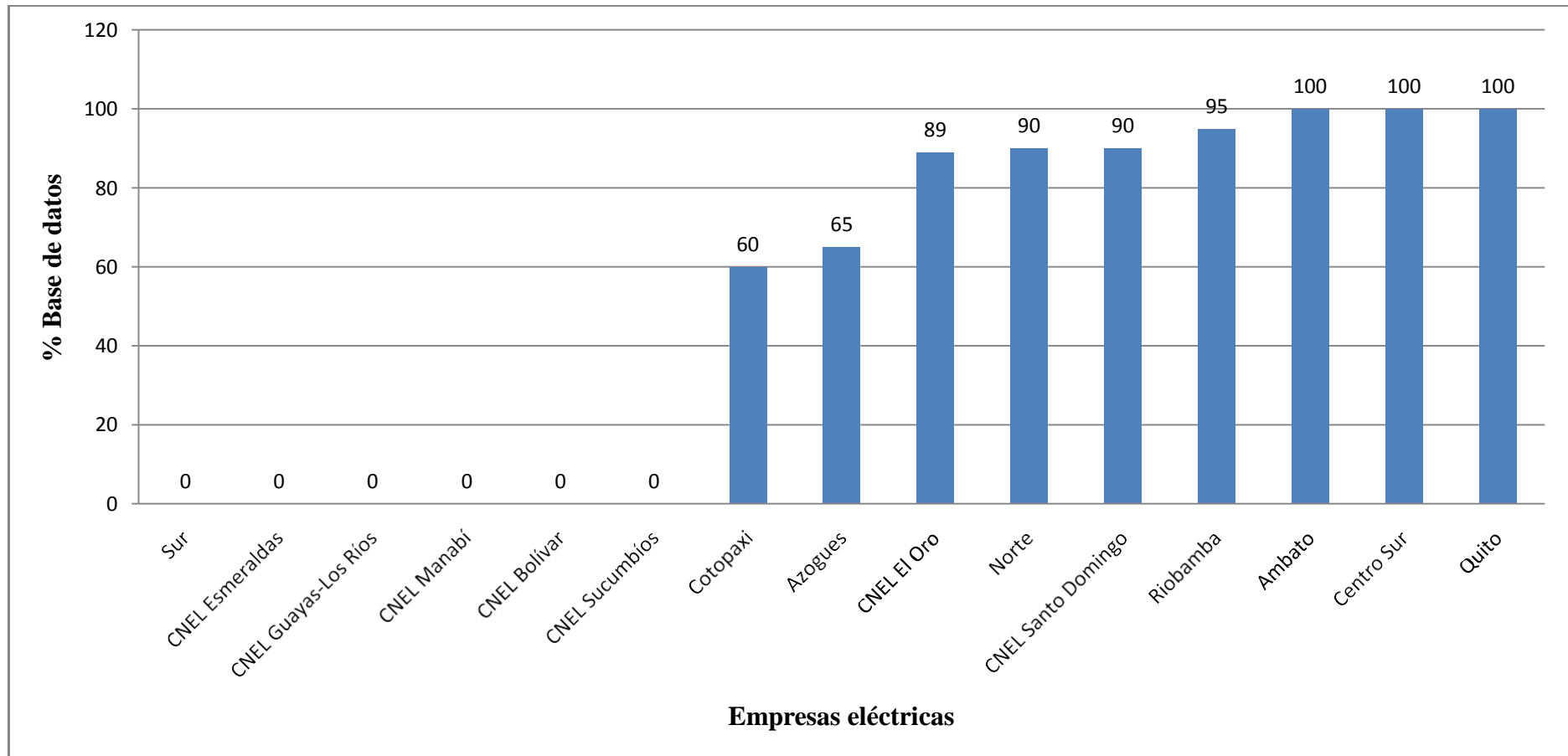


Figura 3.19 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a transformadores de distribución
Perdidas Técnicas⁶³

⁶³ FUENTE: Los Autores

Porcentaje de la base de datos actualizada de luminarias

Tabla 3.12 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a luminarias, Perdidas Técnicas⁶⁴

Empresa Eléctrica	%
Sur	0
CNEL Esmeraldas	0
CNEL Manabí	0
CNEL Bolívar	0
CNEL Sucumbíos	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
CNEL El Oro	38
Riobamba	80
Cotopaxi	90
Norte	90
Quito	90
CNEL Santo Domingo	98
Azogues	100
Ambato	100
Centro Sur	100
Galápagos	No responde
Eléctrica de Guayaquil	No responde
CNEL Los Ríos	No responde
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde

⁶⁴ FUENTE: Los Autores

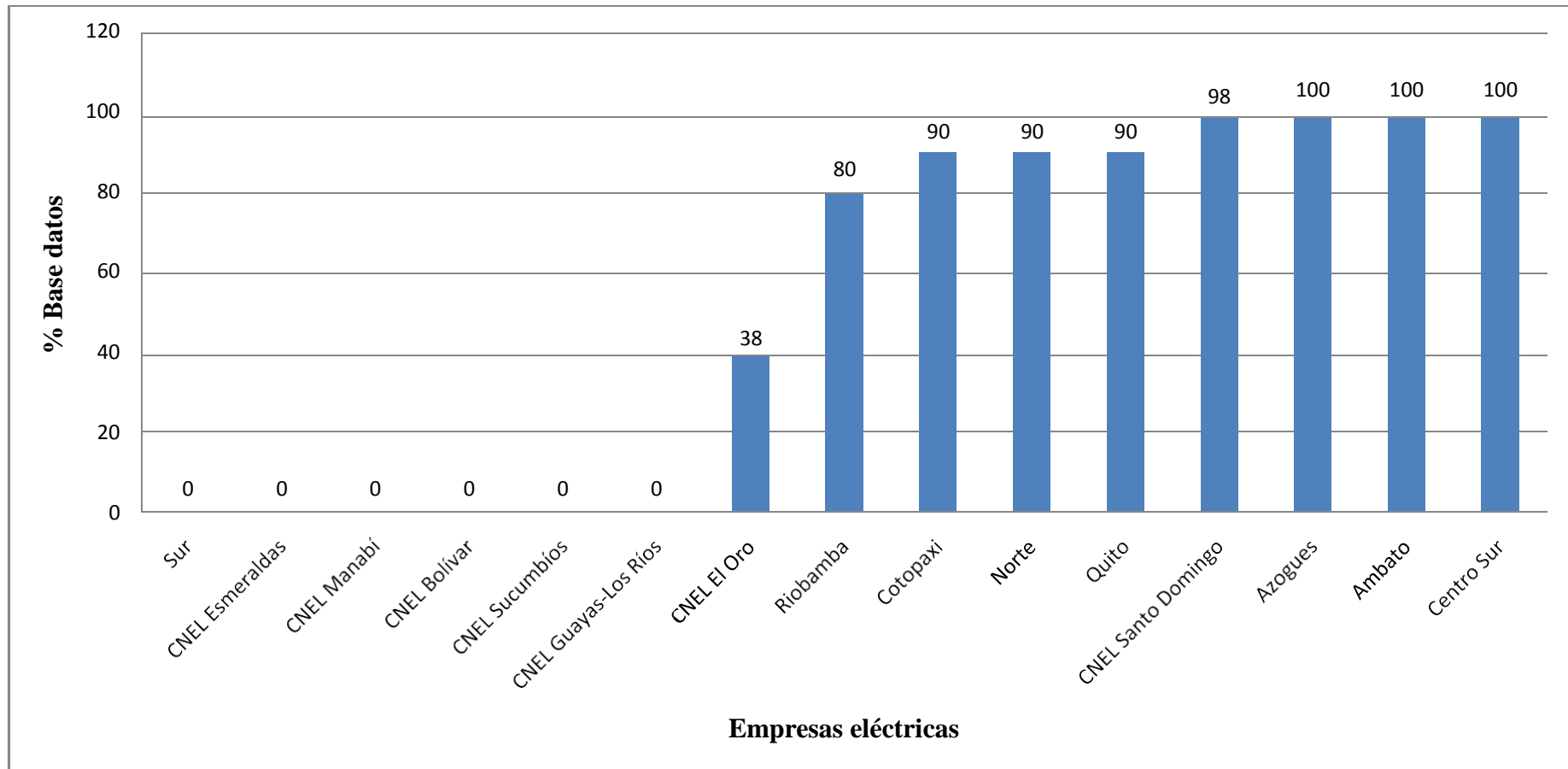


Figura 3.20 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a luminarias Perdidas Técnicas⁶⁵

⁶⁵ FUENTE: Los Autores

Porcentaje de la base de datos actualizada de medidores

Tabla 3.13 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a medidores Perdidas Técnicas⁶⁶

Empresa Eléctrica	%
Sur	0
CNEL Guayas-Los Ríos	0
CNEL Bolívar	0
CNEL Sucumbíos	0
Azogues	0
CNEL El Oro	0
Quito	85
CNEL Esmeraldas	90
Cotopaxi	98
Norte	99
CNEL Manabí	100
Ambato	100
Centro Sur	100
Riobamba	100
CNEL Santo Domingo	100
Galápagos	No responde
Eléctrica de Guayaquil	No responde
CNEL Los Ríos	No responde
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde

⁶⁶ FUENTE: Los Autores

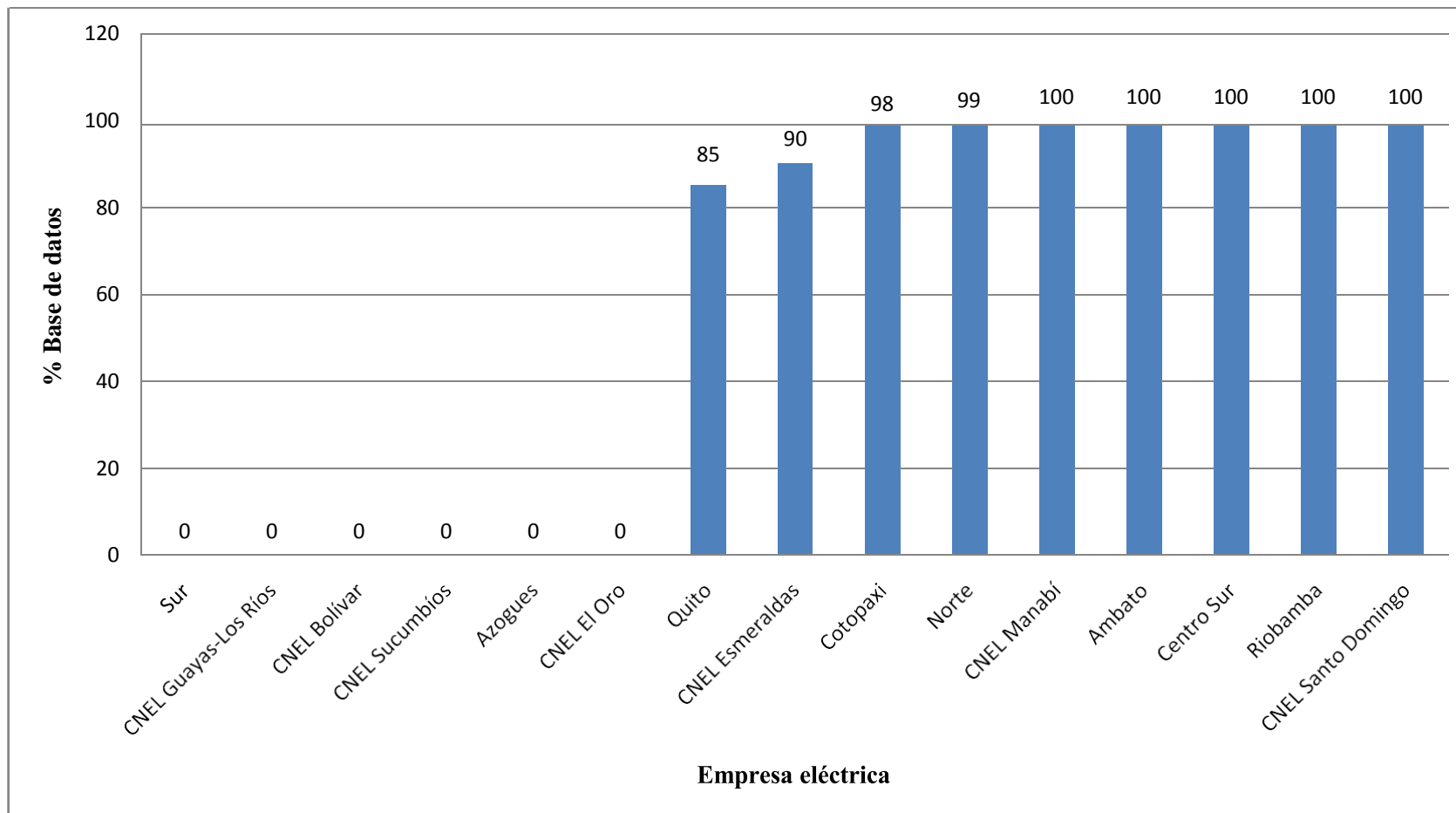


Figura 3.21 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6 correspondiente a medidores, Perdidas Técnicas⁶⁷

⁶⁷ FUENTE: Los Autores

3.2.1.4. Infraestructura Tecnológica

Pregunta 7

Posee software específico para el análisis técnico de pérdidas de energía en subtransmisión.

En el cuadro 3.1 se listan las empresas distribuidoras desde la de mayor antigüedad en el uso de software hasta la de menor antigüedad en el uso del software, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Cuadro 3.1 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 7, Pérdidas Técnicas

.⁶⁸

Empresa Eléctrica	Nombre del Software	Año desde cuando se utiliza
Norte	PowerWorld 15	1996
Quito	PSS/E 2621	1998
Riobamba	Spard Power 1,0,0,1	2000
Sur	Spard Power 5200	2002
Centro Sur	Dig Silem Power Factory 14,1	2003
Cotopaxi	Spard Power 2,0,14,03,03	2003
CNEL Santo Domingo	Spard Power 7,0	2003
Azogues	PowerWorld (demo)	2005
CNEL El Oro	SynerGEE Electric 3,8,01	2007
Ambato	PSAF 3,1	2008
CNEL Guayas-Los Ríos	PSAT	2009
CNEL Bolívar	CYME	2010
CNEL Manabí	CYME 5,02	2010
CNEL Sucumbíos	CYME 5,02	2010
CNEL Esmeraldas	CYME 5,02	2011
Galápagos	No responde	
Eléctrica de Guayaquil	No responde	
CNEL Los Ríos	No responde	
CNEL Milagro	No responde	
CNEL Santa Elena	No responde	

⁶⁸ FUENTE: Los Autores

Pregunta 8

Posee software específico para el análisis técnico de pérdidas de energía en distribución.

En el cuadro 3.2 se listan las empresas distribuidoras desde la de mayor antigüedad en el uso de software hasta la de menor antigüedad en el uso del software, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Cuadro 3.2 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 8, Pérdidas Técnicas.⁶⁹

Empresa Eléctrica	Nombre del Software	Año desde cuando se utiliza
Azogues	Sicap V3	1995
Riobamba	Spard Distribution 8,5	1998
Quito	Feeder All 2009	2003
Cotopaxi	Spard Distribution 7,1,12,11,03	2003
CNEL Santo Domingo	Spard Distribution 12,0,5	2003
Centro Sur	Cymdist 5,02 RV. 3	2005
Ambato	Cymdist	2006
CNEL El Oro	SynerGEE Electric 3,8,01	2007
Sur	Spard Distribution 150,029,06,10	2008
Norte	Cymdist 5,02	2009
CNEL Bolívar	Cyme	2010
CNEL Sucumbios	Cyme 5,02	2010
CNEL Manabí	Cymdist 5,02	2011
CNEL Esmeraldas	Cymtcc 5,02	2011
CNEL Guayas-Los Ríos	Cymdis	2011
Galápagos	No responde	
Eléctrica de Guayaquil	No responde	
CNEL Los Ríos	No responde	
CNEL Milagro	No responde	
CNEL Santa Elena	No responde	

⁶⁹ FUENTE: Los Autores

3.2.1.5. Metodologías

Pregunta 9

Indique que metodología utiliza para la recopilación de información para analizar pérdidas técnicas de energía.

Cuadro 3.3 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 9, Pérdidas Técnicas.⁷⁰

Empresa Eléctrica	Metodología
Ambato	<p>Para el caso de subtransmisión se requiere el diagrama unifilar con parámetros de líneas y transformadores, para los flujos de potencia se requiere la carga horaria de cada subestación la cual se la registra en el centro de control de la EEASA.</p> <p>Para el caso de redes primarias se requieren los registros de demandas totales del alimentador configuración y carga instalada. La información se encuentra en el sistema de información de distribución SID.</p>
Azogues	Ninguno.
Centro Sur	<p>La información requerida básicamente para el análisis de pérdidas en distribución es:</p> <ul style="list-style-type: none">• Información en cabecera de cada alimentador Scada (kW, kVAR, Energía, Tensión)• Información de la topología de las redes eléctricas y ubicación de equipos eléctricos GIS. Esta información es migrada en forma automática cada fin de mes. <p>La información requerida para el análisis de pérdidas en subtransmisión es:</p>

⁷⁰ FUENTE: Los Autores

	<ul style="list-style-type: none"> • Del Sistema SCADA se obtienen los datos de energía consumida. • De los medidores se obtienen los datos de energía en los puntos de interconexión con el SNT. • De los medidores se obtienen los registros de generación embebida
Cotopaxi	Por medio de las liquidaciones de órdenes de trabajo, además de visitas y recorridos de campo.
Galápagos	No responde.
Norte	Se descarga de cada subestación el registro de potencia correspondiente al mes. Se realiza la corrida de flujos de potencia en el software. Se calculan las pérdidas de potencia. La demanda máxima por etapa funcional y se colocan en la curva de carga del alimentador. Los valores de potencia se multiplican por el periodo y obtienen los resultados en energía.
Quito	Los valores de demanda de los primario es obtenida mediante la lectura de los registradores instalados a nivel de disyuntor de las subestaciones en cada primario, los datos de topología, equipos, elementos, factores de pérdidas, carga y coincidencia, en la red se obtienen del sistema GIS, mediante interfaces desarrollados por la empresa para cada nivel funcional (líneas primarias, transformadores, redes secundarias, alumbrado público, acometidas y medidores), los valores de carga en transformadores de distribución, se obtienen mediante mediciones en los bornes de baja tensión de los mismos por medio de equipos registradores de carga, en una muestra representativa, misma metodología que se utiliza para obtener datos de demanda en medidores.
	Mensualmente se recopila la información de mediciones de

Riobamba	todos los alimentadores y centrales de generación, a través de software ion enterprice, luego se realiza los cálculos para determinar las pérdidas de energía en sus diferentes etapas.
Sur	Se solicita la información de cada una de las etapas funcionales del sistema eléctrico a cada una de las áreas responsables y fin de proceder con el análisis de pérdidas técnicas de energía.
Eléctrica de Guayaquil	No responde.
CNEL Bolívar	Está por implementarse la unidad GIS donde se va iniciar el levantamiento de información de los alimentadores y ahí se va obtener la información para plasmarla en el software CYME.
CNEL El Oro	Metodología de Muestreo,Extrapolación
CNEL Esmeraldas	Ninguno
CNEL Guayas – Los Ríos	Ninguno
CNEL Los Ríos	No responde.
CNEL Manabí	<ul style="list-style-type: none"> • Generación: Se solicita información técnica de los grupos de generación existentes en la provincia, a CELEC-TERMOPICHINCHA. • Subtransmisión: Equivalentes de los puntos de entrega, se solicita información a CELEC- TRANSELECTRIC. vía e-mail. • Conductores: Se tiene una base datos técnicos de los diferentes tipos de conductores utilizados en nuestro

	<p>sistema de subtransmisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformadores de potencia: Se tiene datos de placa que en su momento fueron recopilados en c/u de las subestaciones. • Demandas del sistema: Son recopiladas a través de los reportes mensuales que emite la superintendencia de operación Distribución, a partir del mes de mayo de 2011 se inició la recopilación y elaboración de la base de datos de conductores, estructuras, transformadores, capacitores requeridos para el corrido de los flujos de carga en el software Cymdist
CNEL Milagro	No responde
CNEL Santa Elena	No responde
CNEL Santo Domingo	Procesamiento de dato en la base de datos Oracle mediante la intranet; consultas en AS400. Descarga de lecturas del CENACE; lecturas del sistema por telemedición.
CNEL Sucumbíos	La información es ingresada al software en base a los archivos provenientes del área de inventarios y avalúos. Esta área es la encargada de actualizar continuamente las redes de distribución de energía eléctrica en el software AUTOCAD de manera georeferenciada hasta el nivel de bajo voltaje, a excepción de acometidas y medidores de usuarios finales.

Pregunta 10

Indique cada qué tiempo se EVALUAN LOS RESULTADOS (impactos) de los planes de reducción de pérdidas de energía.

Tabla 3.14 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 10, Perdidas Técnicas

71

Empresa Eléctrica	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	No evalúa	No Responde
Ambato	1					
Azogues		1				
Centro Sur	1					
Cotopaxi		1				
Galápagos						1
Norte	1					
Quito				1		
Riobamba					1	
Sur				1		
Eléctrica de Guayaquil						1
CNEL Bolívar					1	
CNEL El Oro	1					
CNEL Esmeraldas					1	
CNEL Guayas-Los Ríos		1				
CNEL Los Ríos						1
CNEL Manabí					1	
CNEL Milagro						1
CNEL Santa Elena						1
CNEL Santo Domingo	1					
CNEL Sucumbíos	1					
Total:	6	3	0	2	4	5

⁷¹ FUENTE: Los Autores

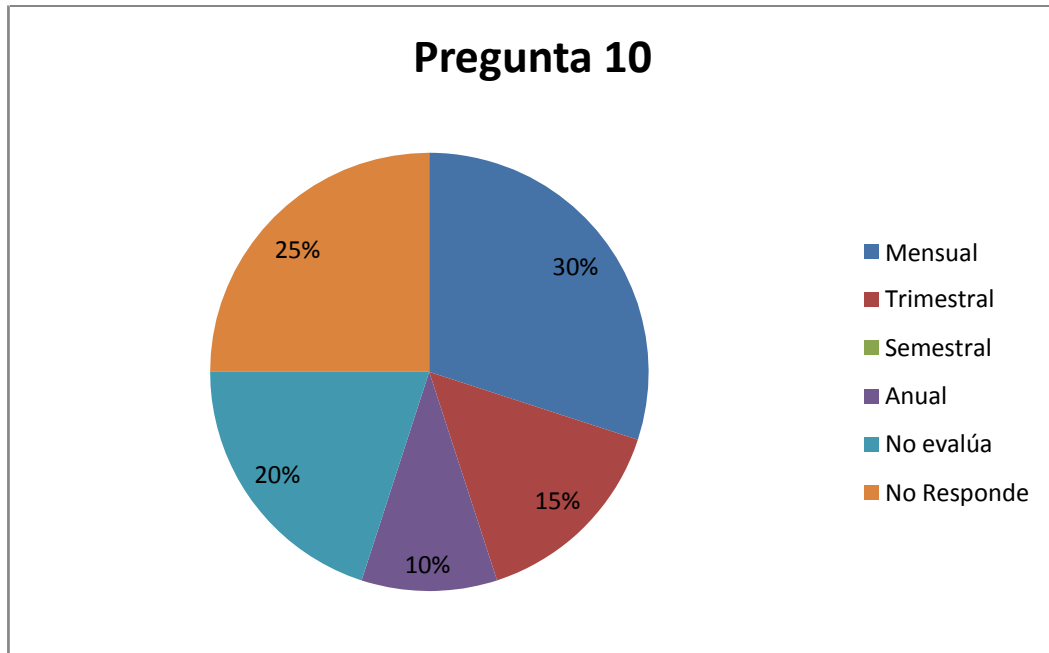


Figura 3.22 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 10, Pérdidas Técnicas⁷²

3.2.2. Pérdidas No Técnicas

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a las empresas distribuidoras de electricidad en el Ecuador.

3.2.2.1. Talento Humano

Pregunta 1

Indique si existe dentro de la estructura organizacional de la Empresa un área específica para el análisis, control y evaluación de pérdidas no técnicas de energía.

⁷² FUENTE: Los Autores

Tabla 3.15 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 1, Perdidas No Técnicas ⁷³

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato	1		
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba	1		
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas		1	
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí	1		
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	14	1	5

⁷³ FUENTE: Los Autores

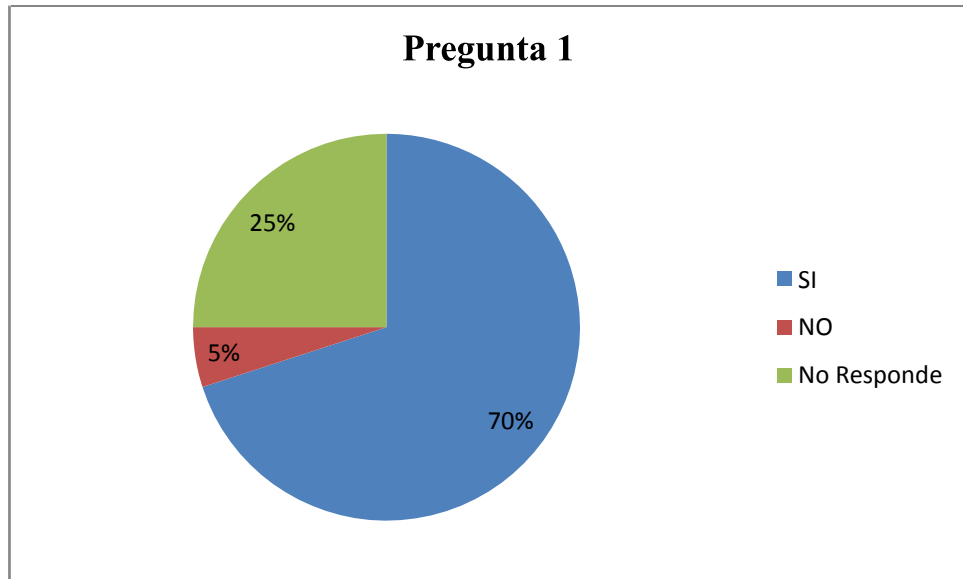


Figura 3.23 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 1, Pérdidas No Técnicas ⁷⁴

Pregunta 2

Indique los cursos de capacitación que ha recibido en el último año el personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía.

⁷⁴ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.16 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 2 Perdas No Técnicas.⁷⁵

Empresa Eléctrica	Ningún Curso	Telemedición	Seguridad Industrial	Medidores Totalizadores	Verificadores de energía	Redes preensambladas	Acometidas y medidores
Ambato	X						
Azogues	X						
Centro Sur	X						
Cotopaxi	X						
Galápagos	X						
Norte		X					
Quito		X	X	X	X		
Riobamba	X						
Sur	X						
Eléctrica de Guayaquil	X						
CNEL Bolívar						X	
CNEL El Oro	X						
CNEL Esmeraldas	X						
CNEL Guayas-Los Ríos			X	X	X		
CNEL Los Ríos	X						
CNEL Manabí						X	X
CNEL Milagro	X						
CNEL Santa Elena	X						
CNEL Santo Domingo		X			X		
CNEL Sucumbíos		X					

⁷⁵ FUENTE: Los Autores

3.2.2.2. Procedimientos

Pregunta 3

Indique si existen procedimientos para realizar la revisión de los medidores de energía eléctrica, en campo y/o laboratorio.

Tabla 3.17 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 3 Perdidas, No Técnicas⁷⁶

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato	1		
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba	1		
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas		1	
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí	1		
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	14	1	5

⁷⁶ FUENTE: Los Autores

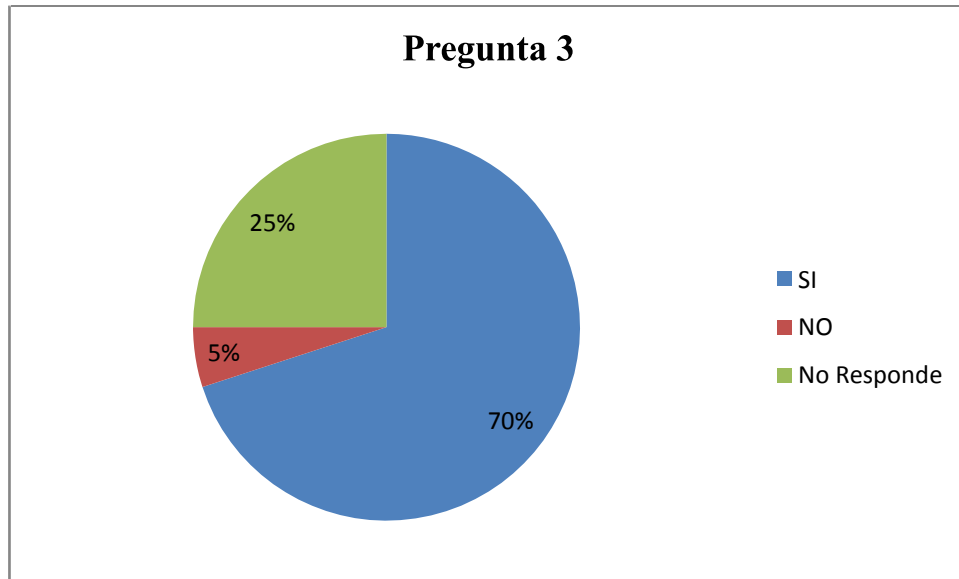


Figura 3.24 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 3, Perdidas No Técnicas⁷⁷

Pregunta 4

Indique los procedimientos que se realizan en la Empresa para detectar fraude y hurto de energía.

En la tabla 3.18 se indica las empresas que si tienen o que no tienen procedimientos para detectar fraude y hurto de energía, y las que no responden.

⁷⁷ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.18 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4 Perdidas No Técnicas⁷⁸

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato	1		
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba	1		
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas	1		
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí		1	
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	14	1	5

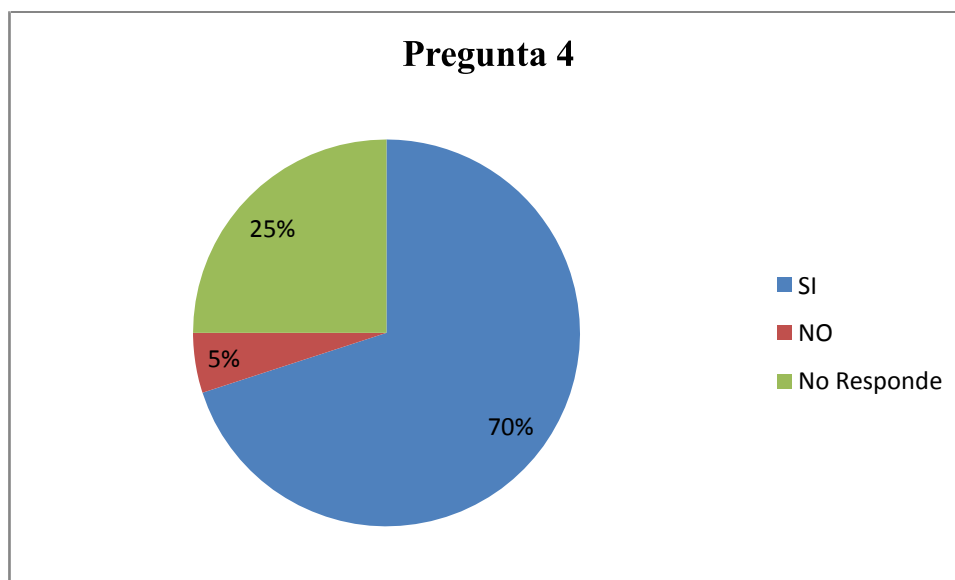


Figura 3.25 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4, Perdidas No Técnicas

⁷⁸ FUENTE: Los Autores

En la tabla 3.19 se identifica que procedimientos realiza cada empresa para detectar fraude y hurto de energía.

Tabla 3.19 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 4, Perdidas No Técnicas⁷⁹

Empresa Eléctrica	Ningún Proced.	Identificar clientes críticos	Receptar Solicitud	Generar orden de trabajo	Inspección física de acometida	Inspección física de red pública	Contrastar medidor	Ingreso de información al sistema	Realizar correctivos
Ambato		X	X	X	X	X	X	X	X
Azogues							X		
Centro Sur					X	X	X		X
Cotopaxi				X	X	X	X		
Galápagos	X								
Norte		X	X		X	X			
Quito		X	X	X	X	X	X	X	X
Riobamba		X		X	X	X	X		X
Sur					X	X	X		
Eléctrica de Guayaquil	X								
CNEL Bolívar		X			X	X	X	X	
CNEL El Oro					X		X		
CNEL Esmeraldas					X		X		
CNEL Guayas-Los Ríos					X		X		
CNEL Los Ríos	X								
CNEL Manabí	X				X		X		
CNEL Milagro	X								
CNEL Santa Elena	X								
CNEL Santo Domingo					X		X		
CNEL Sucumbíos			X	X			X		

⁷⁹ FUENTE: Los Autores

Pregunta 5

Indique los procedimientos para la instalación de servicio eléctrico en clientes nuevos.

En la tabla 3.20 se muestra en forma general las respuestas de las Empresas, que están divididas en tres opciones: sí tienen procedimientos, no tienen procedimientos y las empresas distribuidoras que no respondieron a la encuestas.

Tabla 3.20 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 Perdidas No Técnicas.⁸⁰

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato	1		
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba	1		
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas	1		
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí		1	
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	14	1	5

⁸⁰ FUENTE: Los Autores

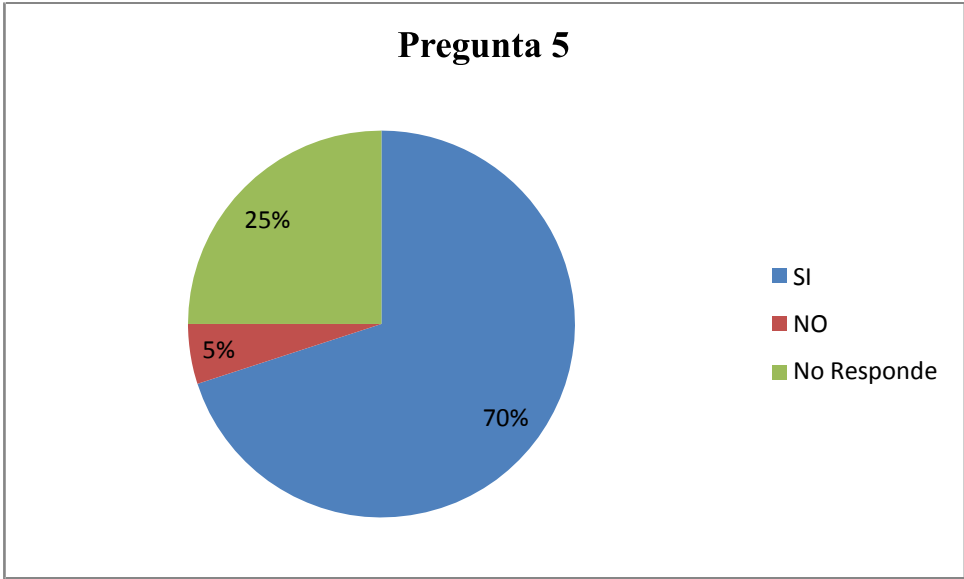


Figura 3.26 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 Perdidas No Técnicas.⁸¹

En la tabla 3.21 se indica los procedimientos de cada empresa para la instalación de servicio eléctrico en clientes nuevos.

⁸¹ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.21 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 5 Perdidas, No Técnicas⁸²

Empresa Eléctrica	Ningún Proced.	Receptar solicitud	Generar orden de trabajo	Inspección física del predio	Cobro de garantía firma del contrato	Instalación del servicio
Ambato		X	X	X	X	X
Azogues		X		X	X	X
Centro Sur		X	X	X	X	X
Cotopaxi		X	X	X	X	X
Galápagos	X					
Norte		X	X	X	X	X
Quito		X	X	X	X	X
Riobamba		X		X	X	X
Sur		X		X	X	X
Eléctrica de Guayaquil	X					
CNEL Bolívar		X	X	X	X	X
CNEL El Oro		X		X	X	X
CNEL Esmeraldas		X		X	X	X
CNEL Guayas-Los Ríos		X		X	X	X
CNEL Los Ríos	X					
CNEL Manabí	X					
CNEL Milagro	X					
CNEL Santa Elena	X					
CNEL Santo Domingo		X			X	X
CNEL Sucumbíos		X	X	X	X	X

⁸² FUENTE: Los Autores

Pregunta 6

Indique si existe un plan de trabajo para grandes consumidores.

Tabla 3.22 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6, Perdidas No Técnicas.⁸³

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato		1	
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito		1	
Riobamba		1	
Sur		1	
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas	1		
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí	1		
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	11	4	5

⁸³ FUENTE: Los Autores

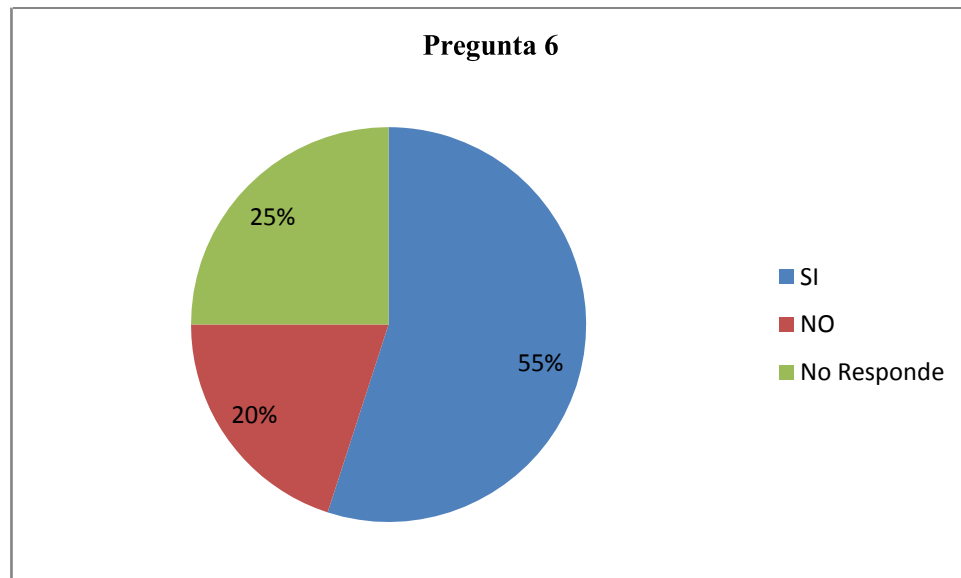


Figura 3.27 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 6, Pérdidas No Técnicas.⁸⁴

3.2.2.3. Sistematización de la información

Pregunta 7

De todos los medidores de energía eléctrica de la empresa distribuidora, qué porcentaje del total de medidores de energía se encuentran actualizados en la base de datos.

En la tabla 3.23, se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje hasta la de mayor porcentaje de medidores en la base de datos, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

⁸⁴ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.23 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 7, Perdidas No Técnicas.⁸⁵

Empresa Eléctrica	%	Total de medidores	Medidores en la base de datos
CNEL Sucumbíos	30	51747	15524
CNEL Manabí	54	186820	100883
Sur	86	146669	126136
CNEL Esmeraldas	90	86647	77983
CNEL Bolívar	90	48577	43719
CNEL Santo Domingo	93,29	131347	122533
Cotopaxi	98	96697	94763
CNEL Guayas-Los Ríos	99	223202	220970
CNEL El Oro	99	176186	174424
Ambato	100	155330	155330
Azogues	100	29112	29112
Centro Sur	100	283823	283823
Norte	100	185501	185501
Quito	100	791297	791297
Riobamba	100	136916	136916
Galápagos	No responde		
Eléctrica de Guayaquil	No responde		
CNEL Los Ríos	No responde		
CNEL Milagro	No responde		
CNEL Santa Elena	No responde		

⁸⁵ FUENTE: Los Autores

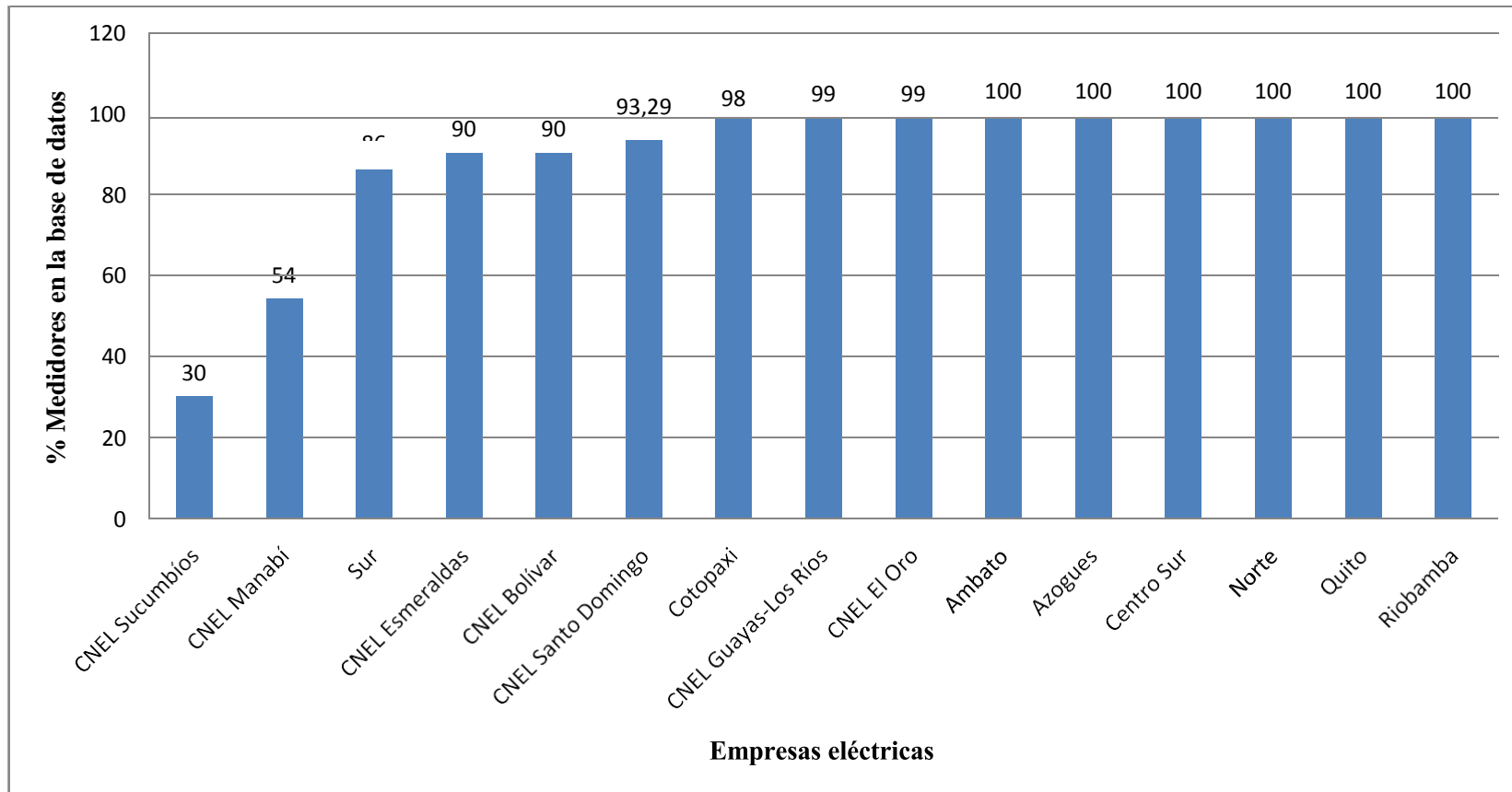


Figura 3.28 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 7, Perdidas No Técnicas.⁸⁶

⁸⁶ FUENTE: Los Autores

Pregunta 8

Indique la cantidad de medidores instalados en el área de concesión según corresponda en cada opción.

En la tabla 3.24 se encuentran ordenadas las empresas de menor a mayor porcentaje de medidores electromecánicos, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Donde:

% m.e.: Porcentaje de medidores electromecánicos.

% m.d.: Porcentaje de medidores digitales.

Tabla 3.24 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 8, Perdidas No Técnicas.⁸⁷

Empresa Eléctrica	Cantidad de Medidores				Total clientes	% Clientes con medidor
	Electromecánicos		Digitales			
	Número	% m.e.	Número	% m.d.		
CNEL Guayas-Los Ríos	103089	44,5	120112	51,8	231922	96,24
CNEL Santo Domingo	62422	47,5	68925	52,5	131360	99,99
CNEL Sucumbíos	25981	49,7	25767	49,3	52233	99,07
Norte	102025	54,8	83477	44,9	186041	99,71
Quito	454581	57,4	336715	42,5	792644	99,83
CNEL El Oro	107366	58,7	68820	37,6	183031	96,26
Azogues	17474	60,0	11638	40,0	29118	99,98
Centro Sur	185752	65,4	98071	34,6	283851	99,99
Ambato	129612	66,1	65718	33,5	196114	99,60
CNEL Esmeraldas	69182	71,1	17466	18,0	97302	89,05
CNEL Bolívar	37952	77,6	10625	21,7	48895	99,35
Sur	115632	78,6	31037	21,1	147096	99,71
CNEL Manabí	177763	79,5	9057	4,1	223629	83,54
Cotopaxi	81060	83,8	15638	16,2	96707	99,99
Riobamba	115258	84,1	21657	15,8	136984	99,95
CNEL Los Ríos	No Responde					
CNEL Milagro	No Responde					
CNEL Santa Elena	No Responde					
Eléctrica de Guayaquil	No Responde					
Galápagos	No Responde					

⁸⁷ FUENTE: Los Autores

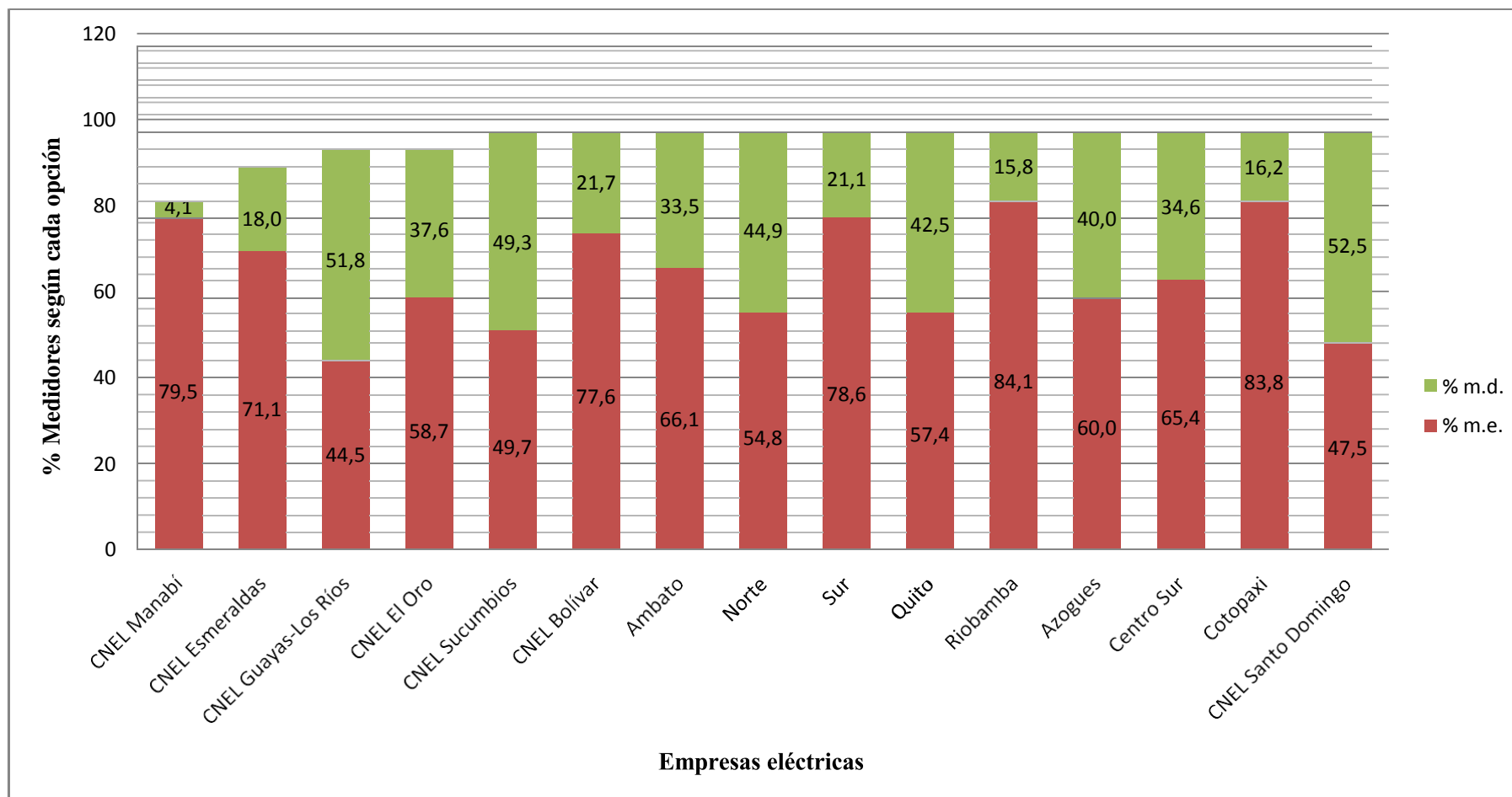


Figura 3.29 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 8, Perdidas No Técnicas.⁸⁸

⁸⁸ FUENTE: Los Autores

Pregunta 9

Indique la cantidad de medidores instalados en cajas anti-hurto.

En la tabla 3.25 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje de medidores instalados en cajas anti-hurto hasta la de mayor porcentaje de medidores en caja anti-hurto, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Tabla 3.25 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 9, Perdidas No Técnicas.⁸⁹

Empresa Eléctrica	Cantidad medidores	Total de	% medidores en
	en caja anti hurto	medidores	caja anti hurto
CNEL Esmeraldas	0	86647	0,00
Centro Sur	300	283823	0,11
Norte	12000	185501	6,47
Sur	16606	146669	11,32
Riobamba	40000	136916	29,21
CNEL Manabí	66574	186820	35,64
CNEL El Oro	55000	176186	31,22
Quito	240000	791297	30,33
Cotopaxi	40000	96697	41,37
CNEL Bolívar	20437	48577	42,07
CNEL Guayas-Los Ríos	120000	223202	53,76
CNEL Sucumbíos	32155	51747	62,14
Azogues	18000	29112	61,83
CNEL Santo Domingo	118223	131347	90,01
Ambato	181000	195330	92,66
Galápagos	No responde		
Eléctrica de Guayaquil	No responde		
CNEL Santa Elena	No responde		
CNEL Milagro	No responde		
CNEL Los Ríos	No responde		

⁸⁹ FUENTE: Los Autores

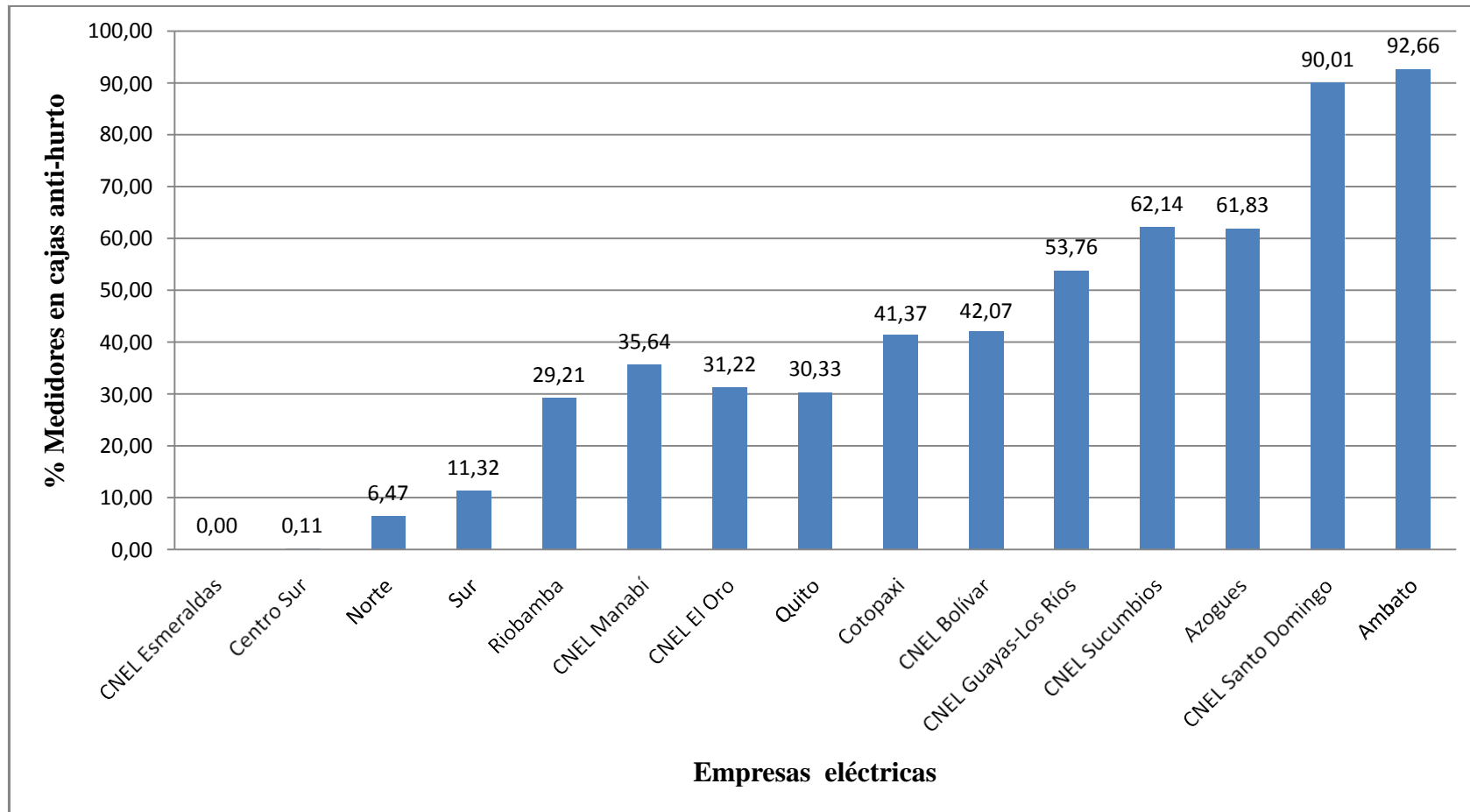


Figura 3.30 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 9, Perdidas No Técnicas.⁹⁰

⁹⁰ FUENTE: Los Autores

Pregunta 10

Indique el porcentaje de líneas de baja tensión pre-ensambladas (anti hurto) instaladas con respecto al total de líneas de baja tensión.

En la tabla 3.26 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje de líneas de baja tensión pre-ensambladas hasta la de mayor porcentaje de líneas pre-ensambladas, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Tabla 3.26 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 10, Perdidas No Técnicas.⁹¹

Empresa Eléctrica	% Líneas	km de líneas de baja	Total de km de
	Pre-ensambladas	tensión pre-ensambladas	líneas de baja tensión
Azogues	0	0,00	1053,09
Sur	0	0,00	3458,79
CNEL Bolívar	0	0,00	5085,51
CNEL Los Ríos	0,04	0,54	1351,84
Centro Sur	0,22	21,38	9717,53
CNEL Manabí	0,3	41,88	13959,7
Quito	2	126,00	6299,9
CNEL Sucumbíos	3	68,94	2298,15
Riobamba	4,2	213,61	5085,88
Norte	10	493,45	4934,51
CNEL Esmeraldas	10,2	209,10	2050
CNEL Guayas-Los Ríos	15	810,48	5403,19
CNEL El Oro	15	615,07	4100,45
CNEL Santo Domingo	16	1235,84	7724
Ambato	20	1208,11	6040,54
Cotopaxi	20	839,77	4198,86
Galápagos	No responde		
Eléctrica de Guayaquil	No responde		
CNEL Milagro	No responde		
CNEL Santa Elena	No responde		

⁹¹ FUENTE: Los Autores

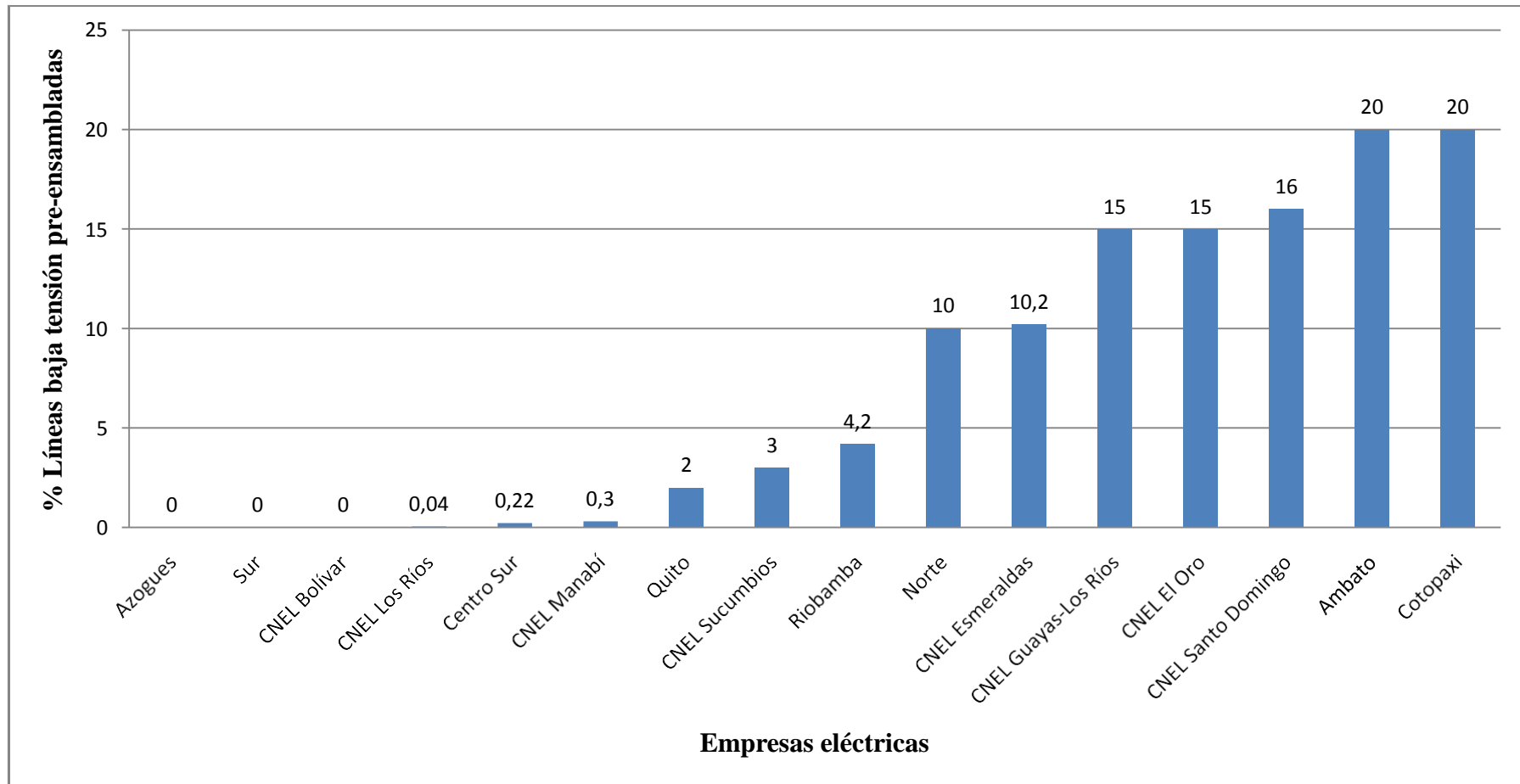


Figura 3.31 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 10, Perdidas No Técnicas.⁹²

⁹² FUENTE: Los Autores

Pregunta 11

Indique la cantidad de clientes que se encuentran con consumo de energía cero.

En la tabla 3.27 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje de clientes con consumo 0 de energía hasta la de mayor porcentaje de clientes con consumo 0 de energía, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Tabla 3.27 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 11, Perdidas No Técnicas.⁹³

Empresa Eléctrica	Clientes con consumo 0	N. clientes en total	% clientes con consumo 0
Quito	42799	792644	5,40
Norte	11354	186041	6,10
Sur	12300	147096	8,36
CNEL Guayas-Los Ríos	19500	231922	8,41
CNEL El Oro	17064	183031	9,32
CNEL Santo Domingo	12424	131360	9,46
CNEL Esmeraldas	9335	97302	9,59
Ambato	24000	196114	12,24
Centro Sur	38323	283851	13,50
Cotopaxi	15655	96707	16,19
CNEL Manabí	37355	223629	16,70
CNEL Bolívar	8915	48895	18,23
CNEL Sucumbíos	9711	52233	18,59
Azogues	5600	29118	19,23
Riobamba	27597	136984	20,15
CNEL Los Ríos	No Responde		
CNEL Milagro	No Responde		
CNEL Santa Elena	No Responde		
Eléctrica de Guayaquil	No Responde		
Galápagos	No Responde		

⁹³ FUENTE: Los Autores

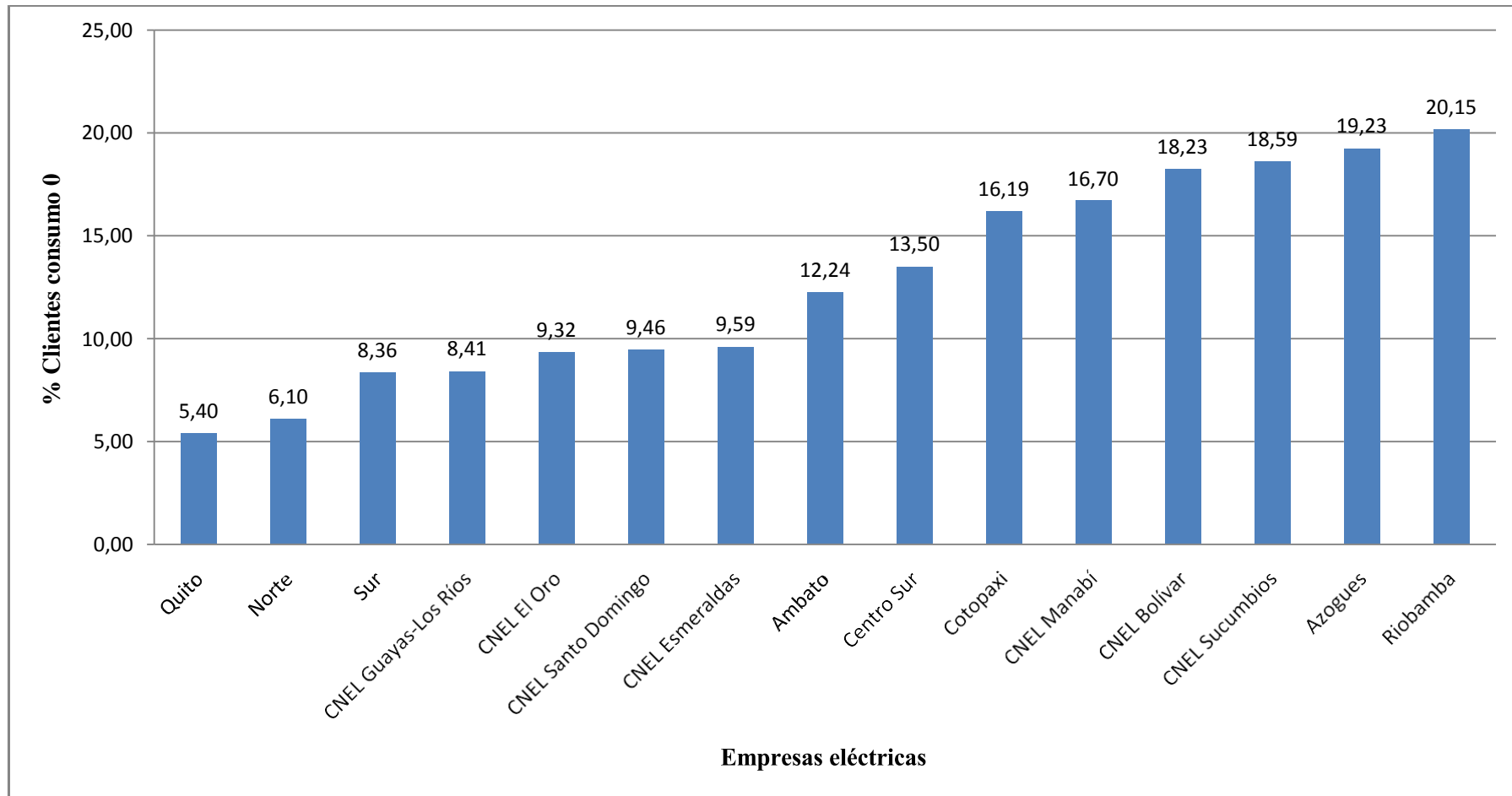


Figura 3.32 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 11, Perdidas No Técnicas.⁹⁴

⁹⁴ FUENTE: Los Autores

Pregunta 12

Indique la cantidad de clientes que se encuentran con servicio convenido.

En la tabla 3.28 se listan las empresas distribuidoras de menor a mayor porcentaje de clientes con servicio convenido, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Tabla 3.28 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 12, Perdidas No Técnicas.⁹⁵

Empresa Eléctrica	Clientes con servicio convenido	N. clientes en total	% de clientes con servicio convenido
Centro Sur	0	283851	0,000
CNEL Santo Domingo	0	131360	0,000
Cotopaxi	0	96707	0,000
Azogues	3	29118	0,010
Riobamba	15	136984	0,011
Quito	1376	792644	0,174
Norte	560	186041	0,301
Sur	456	147096	0,310
Ambato	846	196114	0,431
CNEL Bolívar	335	48895	0,685
CNEL Sucumbíos	596	52233	1,141
CNEL Guayas-Los Ríos	8700	231922	3,751
CNEL El Oro	7192	183031	3,929
CNEL Esmeraldas	11835	97302	12,163
CNEL Manabí	43606	223629	19,499
CNEL Los Ríos	No Responde		
CNEL Milagro	No Responde		
CNEL Santa Elena	No Responde		
Eléctrica de Guayaquil	No Responde		
Galápagos	No Responde		

⁹⁵ FUENTE: Los Autores

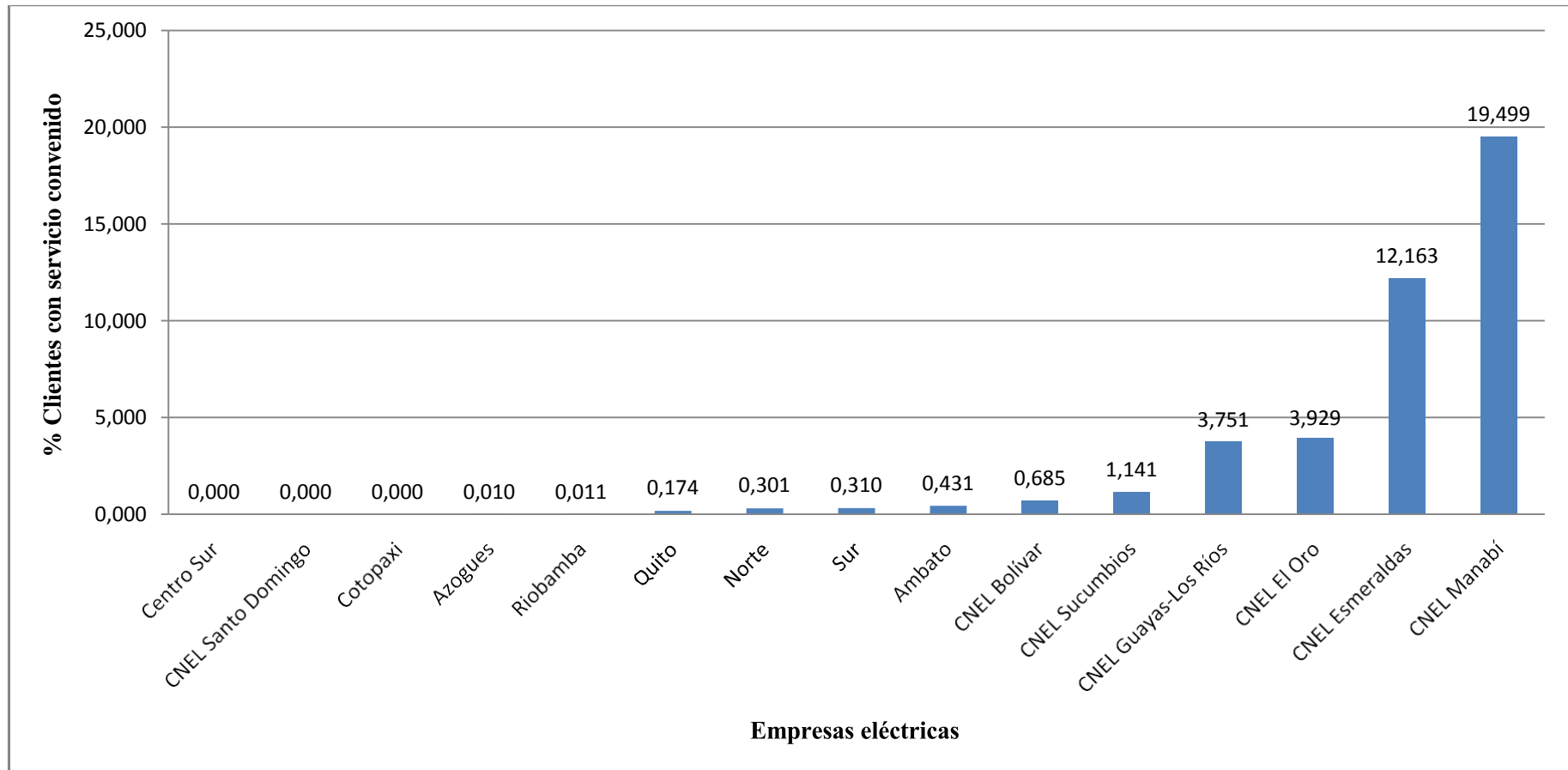


Figura 3.33 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 12, Perdidas No Técnicas.⁹⁶

⁹⁶ FUENTE: Los Autores

3.2.2.4. Infraestructura Tecnológica

Pregunta 13

Indique los equipos con los que cuenta la Empresa para detección y control de pérdidas no técnicas.

En el cuadro 3.4 se indica cada equipo con sus características o funciones que posee la empresa.

En la tabla 3.29 se compara a cada una de las empresas con respecto a los equipos con los que cuenta la empresa para detección y control de pérdidas no técnicas.

Cuadro 3.4 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 13, Pérdidas No Técnicas.⁹⁷

Empresa	Equipo/s	Función/es
Ambato	Analizador de energía	Comparar la energía consumida versus la energía registrada.
Azogues	Contrastadores portátiles trifásicos, clase 01	Contrastar medidores
Centro Sur	Contadores portátiles Pinzas multifunción	Registro de energías, demanda, con perfil de carga. Medición instantánea de Kw, kVA, kvar ,FP ,V, A, Hz.
Cotopaxi	Mesa de contrastación. Contrastador portátil. Medidor patrón.	Revisión y calibración de medidores en laboratorio Revisión de errores de los medidores en sitio Determinación de las pérdidas de energía por transformadores
Galápagos	No responde.	
Norte	Analizador de carga en BT	Registrar la energía y comparar con

⁹⁷ FUENTE: Los Autores

	Contrastador portátil.	el medidor en BT Verificar en campo el funcionamiento del medidor.
Quito	Pinza voltamperométrica Pinza amperométrica. Lector óptico universal para toma de datos en medidores electrónicos. Equipo GPS de 12 canales. Verificador portátil de medidor. POWER PAD modelo 3945-B	Para contrastación del sistema de medición. Para verificar precisión de Transformadores de Corriente. Para bajar información de registros de lectura y diagrama fasorial de medidores electrónicos. Para definir ubicación de suministros, medidores, transformadores, etc. Para trabajos de verificación de medidores en campo Analizador trifásico de redes eléctricas en bajo voltaje, para campañas de pérdidas eléctricas y calidad del producto.
Riobamba	Analizador de carga. Verificador de medidores monofásicos. Totalizador trifásico.	Determinar estado de instalaciones en sistemas Trifásico. Verificar precisión en campo. Realizar balances en circuitos o tableros de medidores.
Sur	Zera MT-310 Zera MT-310 - ED8435	Dosificación y carga de prueba, tiempos, diagramas fasoriales. Corrientes, tensiones y FP.
Eléctrica de Guayaquil	No responde.	
CNEL Bolívar	Pinza voltamperométrica. Contrastador de medidores.	Confirmar o determinar carga. Prueba de campo y laboratorio el

		error de los medidores.
CNEL EL Oro	VARCODER Contrastador digital.	Registrador de corriente. factor de potencia y kvars.
CNEL Esmeraldas	VARCODER	Analizador de carga.
CNEL Guayas - Los Ríos	Probador de medidores portátil EKSTROM. Analizador de circuitos CIRCUTOR.	Revisar calibración de medidores en sitio. Verificar buen funcionamiento de e/m.
CNEL Los Ríos	No responde.	
CNEL Manabí	Contrastadores trifásicos.	Analizador de carga.
CNEL Milagro	No responde.	
CNEL Santa Elena	No responde.	
CNEL Santo Domingo	Pinza amperométrica.	Medir corriente, voltaje alterno y continuo.
CNEL Sucumbíos	Pinza voltamperométrica.	Censo de magnitudes eléctricas.

Tabla 3.29 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 13, Perdidas No Técnicas⁹⁸

Empresa Eléctrica	Ningún equipo	Pinza voltamperometrica	Contrastador de medidores	Analizador de energía	GPS
Ambato				X	
Azogues			X		
Centro Sur		X		X	
Cotopaxi			X		
Galápagos	X				
Norte			X	X	
Quito		X	X	X	X
Riobamba			X	X	
Sur				X	
Eléctrica de Guayaquil	X				
CNEL Bolívar		X	X		
CNEL El Oro			X		
CNEL Esmeraldas				X	
CNEL Guayas-Los Ríos			X		
CNEL Los Ríos	X				
CNEL Manabí			X		
CNEL Milagro	X				
CNEL Santa Elena	X				
CNEL Santo Domingo		X			
CNEL Sucumbíos		X			

⁹⁸ FUENTE: Los Autores

Pregunta 14

Indique la cantidad y porcentaje de clientes industriales que cuentan con equipos registradores de demanda y energía cada 15 minutos.

En la tabla 3.30 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje de clientes industriales con equipos registradores de demanda y energía cada 15 minutos hasta la de mayor porcentaje de clientes industriales con equipos registradores de demanda y energía cada 15 minutos, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Tabla 3.30 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 14, Perdidas No Técnicas.⁹⁹

Empresa Eléctrica	Clientes industriales totales	Clientes industriales con equipos registradores	% Clientes industriales con equipos registradores
Cotopaxi	102857	144	0,14
CNEL Bolívar	294	1	0,34
Sur	159362	749	0,47
CNEL Sucumbíos	159362	749	0,47
Riobamba	6012	98	1,63
CNEL Esmeraldas	385	37	9,61
CNEL Guayas-Los Ríos	2700	270	10
Centro Sur	6375	765	12
CNEL Manabí	3278	1023	31,21
Ambato	606	297	49
Norte	1083	650	60
CNEL Santo Domingo	1504	908	60,37
Azogues	9	8	88,89
CNEL El Oro	822	740	90
Quito	4171	3925	94,1
Galápagos	No Responde		
Eléctrica de Guayaquil	No Responde		
CNEL Los Ríos	No Responde		
CNEL Milagro	No Responde		
CNEL Santa Elena	No Responde		

⁹⁹ FUENTE: Los Autores

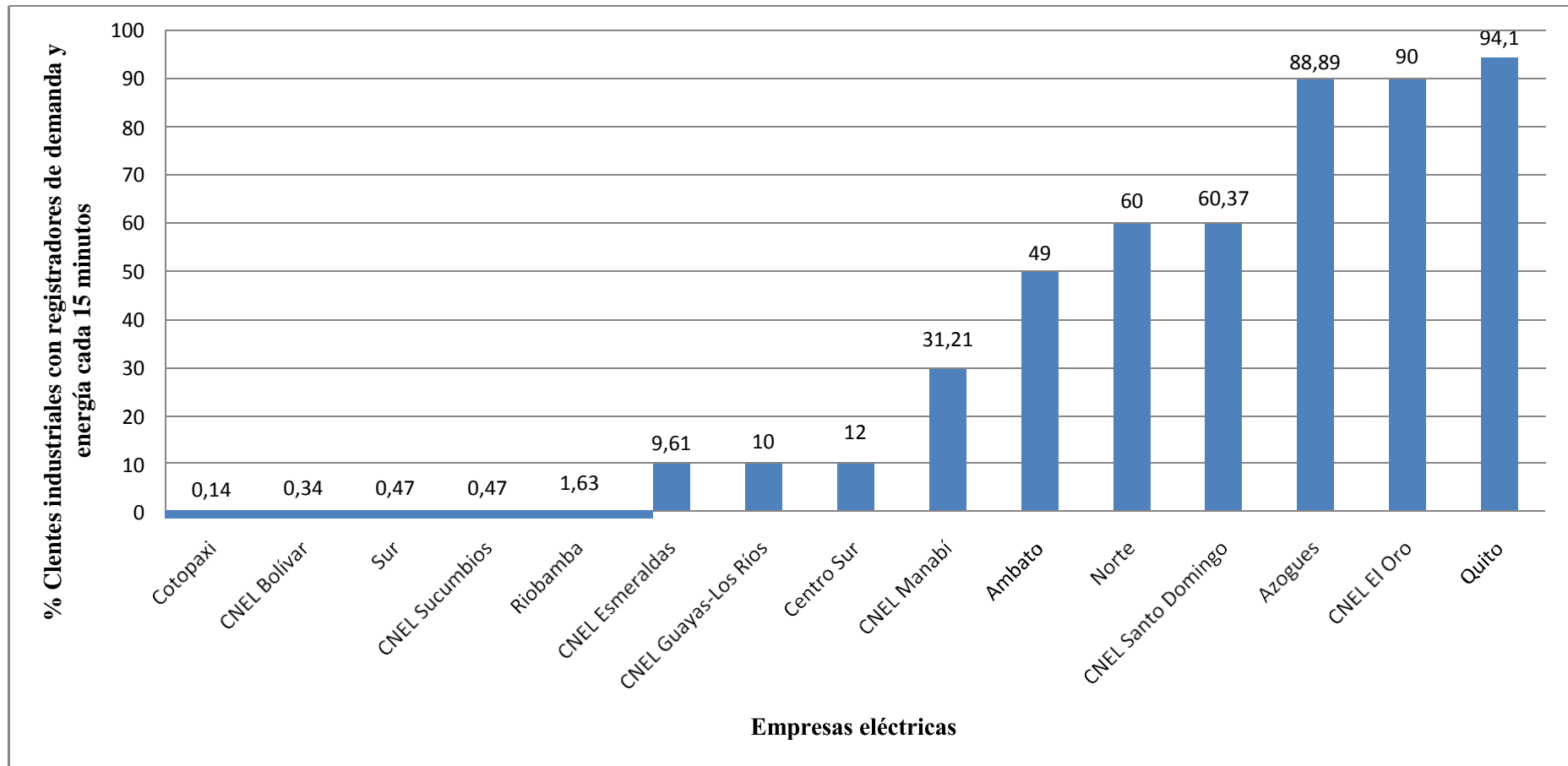


Figura 3.34 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 14, Perdidas No Técnicas.¹⁰⁰

¹⁰⁰ FUENTE: Los Autores

3.2.2.5. Metodologías

Pregunta 15

Indique las metodologías utilizadas para la toma de lecturas de los medidores de energía.

Cuadro 3.5 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 15, Perdidas No Técnicas.¹⁰¹

Empresa	Metodología
Ambato	<p>Cargar los equipos de toma de lecturas (PDA), con rutas predeterminadas de trabajo.</p> <p>Cada lector se traslada al sitio y visualiza la lectura, la que es ingresada en el equipo.</p>
Azogues	Directa (con catastro).
Centro Sur	<p>Para los clientes urbanos y urbano-marginales se realizan lecturas mensuales, para los clientes rurales se realizan lecturas bimensuales.</p> <p>Se establecen fechas de lecturas, según el artículo 23 del reglamento sustitutivo.</p> <p>Se entrega al contratista un archivo digital para lecturas y validación de lecturas.</p> <p>Se receiptan las lecturas y luego de la validación, se ingresan en el sistema comercial.</p>
Cotopaxi	A través de una compañía registran las lecturas del 27 al 30 de mes, para clientes comunes, mediante equipos portátiles que descargan la información en un archivo txt, para transferir al centro de cómputo y continuar con la facturación. En clientes especiales se realiza manualmente.

¹⁰¹ FUENTE: Los Autores

Galápagos	No responde.
Norte	Se entrega el libro (ó catastro) de lecturas a los Lectores, quienes en campo anotan la lectura del medidor ó informan cualquier novedad encontrada. Entregan el catastro en Clientes a fin de iniciar el proceso de Facturación.
Quito	La toma de lecturas en la Zona Urbana se realiza mensualmente de acuerdo al cronograma establecido con personal de planta y una Cía. contratista con equipos portátiles (pocket), en el cual se registra las lecturas y novedades las misma que son procesadas en el Área de I. de Clientes y transferidas al sistema SIEQ. Comercial para los siguientes procesos.
Riobamba	Entregar en archivo digital, la información de sectores y rutas, al contratista parare colectar información. El contratista reporta en archivo digital las lecturas tomadas. El área de facturación sube al sistema comercial las lecturas y realizan el respectivo taller.
Sur	Toma de lecturas con equipos de lecturación móvil (Handheld) Registro manual de lecturas (Agencias).
Eléctrica de Guayaquil	No responde.
CNEL Bolívar	Toma de lecturas manuales mediante hojas de lecturas procesadas en el sistema comercial.
CNEL EL Oro	LIBRO DE LECTURA, el sistema en cada ciclo de lectura imprime listado de clientes de todas las zonas que intervienen en ese ciclo y ordenados por geocódigo para que de esta forma el lector proceda con la lectura.
CNEL Esmeraldas	Ninguna.
CNEL Guayas - Los Ríos	Lecturas con libro de lecturas (manuales). Lecturas con colectores de datos.
CNEL Los Ríos	No responde.
CNEL Manabí	Actualmente se lo realiza con personal contratado para la

	empresa quienes realizan la toma de lectura de forma visual y manual sin equipo especial alguno.
CNEL Milagro	No responde.
CNEL Santa Elena	No responde.
CNEL Santo Domingo	Se hace un plan de emisión de facturación, con fecha de inicio y final. Se carga el archivo en las pocket. Se visita cada servicio y se ingresa la lectura en la pocket. Con las lecturas tomadas se realiza evaluación de talleres.
CNEL Sucumbíos	El lector tiene que realizar la toma de lecturas en el sitio. Se los organiza por sectores y rutas.

Pregunta 16

Indique el número de reclamos por toma de lecturas erróneas promedio al mes.

En la tabla 3.31 se listan las empresas distribuidoras desde la de menor porcentaje de reclamos por tomas de lecturas erróneas hasta la de mayor porcentaje de reclamos por tomas de lectura erróneas, al final de la lista se encuentran las empresas que no respondieron las encuestas.

Tabla 3.31 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 16, Perdidas No Técnicas.¹⁰²

Empresa Eléctrica	Reclamos	N. clientes totales	% de reclamos
CNEL Sucumbíos	3	52233	0,006
Sur	60	147096	0,041
Centro Sur	462	283851	0,163
CNEL Manabí	400	223629	0,179
Cotopaxi	253	96707	0,262
Quito	2095	792644	0,264
CNEL Esmeraldas	487	97302	0,501
Ambato	1042	196114	0,531
Azogues	300	29118	1,030
CNEL El Oro	2500	183031	1,366
Norte	3400	186041	1,828
CNEL Santo Domingo	3061	131360	2,330
CNEL Bolívar	No Conoce		
CNEL Guayas-Los Ríos	No Conoce		
Riobamba	No Conoce		
CNEL Los Ríos	No Responde		
CNEL Milagro	No Responde		
CNEL Santa Elena	No Responde		
Eléctrica de Guayaquil	No Responde		
Galápagos	No Responde		

¹⁰² FUENTE: Los Autores

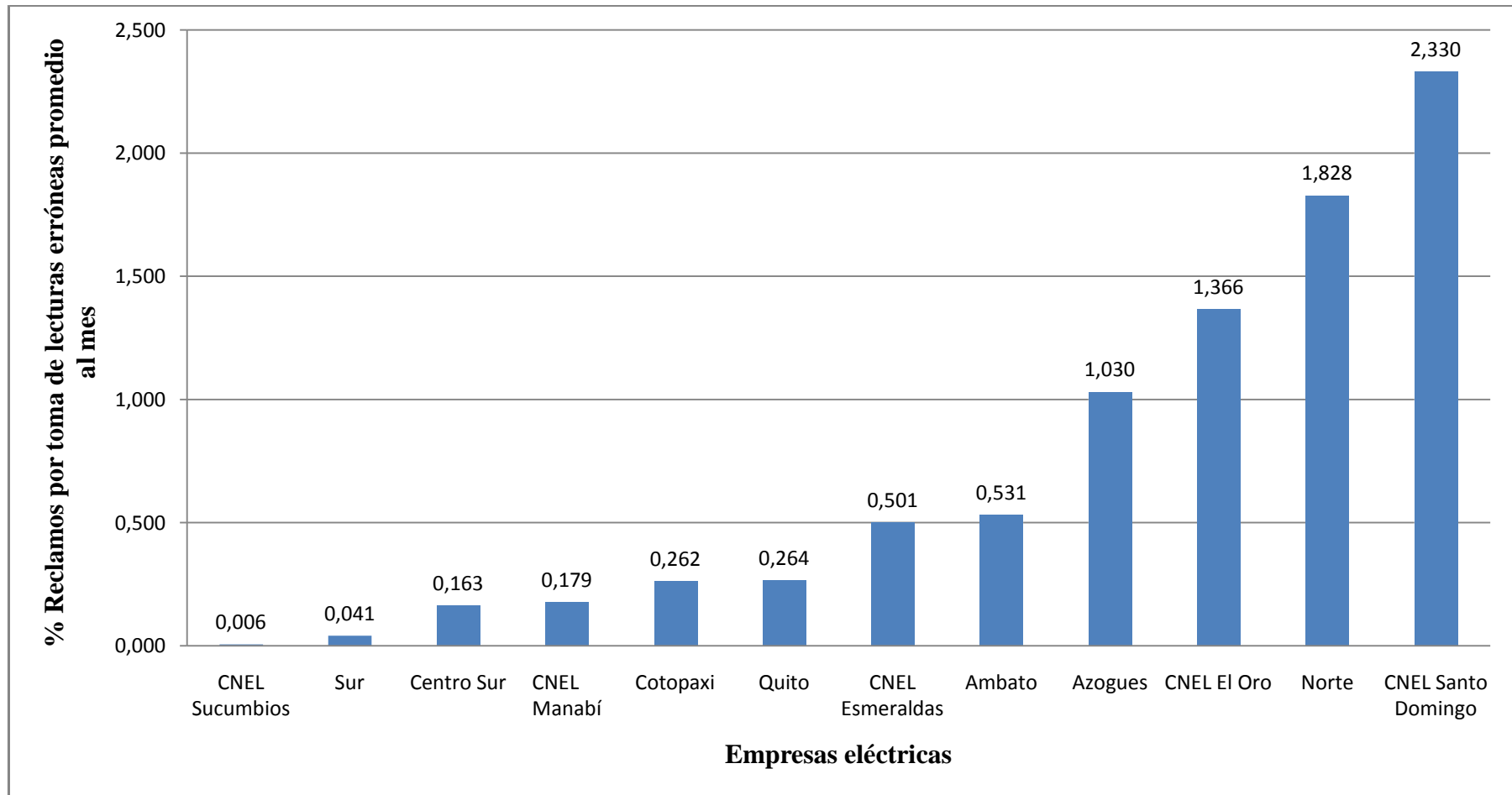


Figura 3.35 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 16, Perdidas No Técnicas.¹⁰³

¹⁰³ FUENTE: Los Autores

Pregunta 17

Indique si la empresa distribuidora realiza campañas informativas al público enfocadas a pérdidas no técnicas de energía.

Tabla 3.32 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 17, Pérdidas No Técnicas.¹⁰⁴

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato		1	
Azogues		1	
Centro Sur	1		
Cotopaxi		1	
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba		1	
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas	1		
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí		1	
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	10	5	5

¹⁰⁴ FUENTE: Los Autores

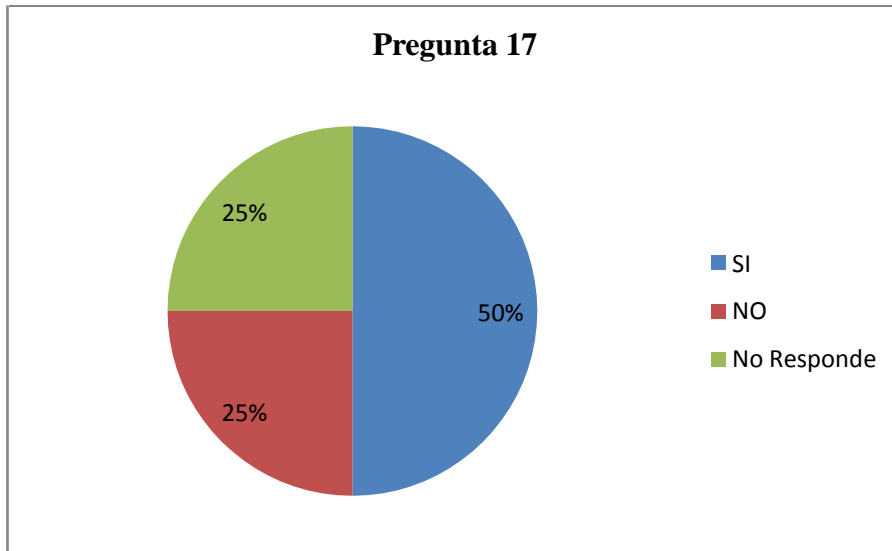


Figura 3.36 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 17, Perdidas No Técnicas.¹⁰⁵

Pregunta 18

Seleccione el medio de información de las campañas informativas.

Tabla 3.33 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 18, Perdidas No Técnicas.¹⁰⁶

Empresa Eléctrica	Televisión	Prensa escrita	Volantes	Otros	NO	No Responde
Ambato					1	
Azogues					1	
Centro Sur				1		
Cotopaxi					1	
Galápagos						1
Norte	1	1	1	1		
Quito	1	1		1		
Riobamba					1	
Sur		1	1	1		
Eléctrica de Guayaquil						1
CNEL Bolívar				1		
CNEL El Oro	1	1	1	1		
CNEL Esmeraldas		1		1		
CNEL Guayas-Los Ríos		1				
CNEL Los Ríos						1
CNEL Manabí	1		1	1		
CNEL Milagro						1
CNEL Santa Elena						1
CNEL Santo Domingo	1	1	1	1		
CNEL Sucumbíos	1		1	1		
Total:	6	7	6	10	4	5

¹⁰⁵ FUENTE: Los Autores

¹⁰⁶ FUENTE: Los Autores

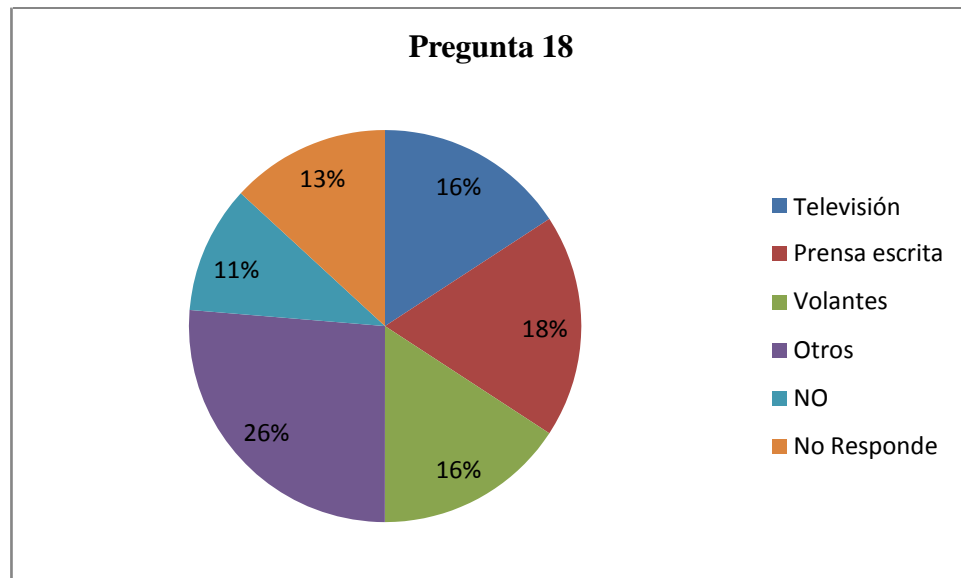


Figura 3.37 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 18, Pérdidas No Técnicas¹⁰⁷.

Pregunta 19

Indique si existe un plan de revisión de resultados técnicos, comercial y económico de pérdidas no técnicas.

¹⁰⁷ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.34 Respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 19, Perdidas No Técnicas.¹⁰⁸

Empresa Eléctrica	SI	NO	No Responde
Ambato		1	
Azogues	1		
Centro Sur	1		
Cotopaxi	1		
Galápagos			1
Norte	1		
Quito	1		
Riobamba		1	
Sur	1		
Eléctrica de Guayaquil			1
CNEL Bolívar	1		
CNEL El Oro	1		
CNEL Esmeraldas	1		
CNEL Guayas-Los Ríos	1		
CNEL Los Ríos			1
CNEL Manabí	1		
CNEL Milagro			1
CNEL Santa Elena			1
CNEL Santo Domingo	1		
CNEL Sucumbíos	1		
Total:	13	2	5

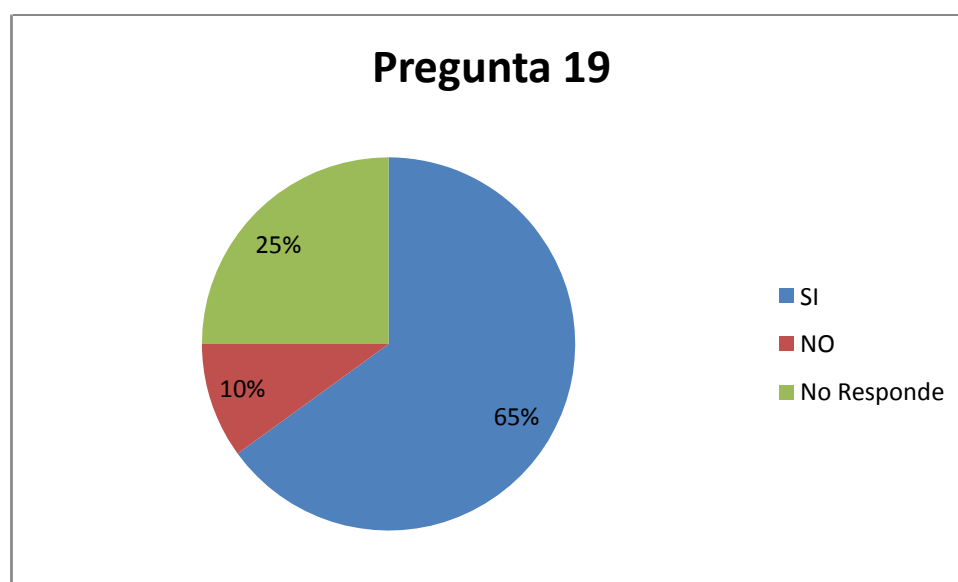


Figura 3.38 Distribución porcentual de la respuesta de las empresas eléctricas a la pregunta 19, Perdidas No Técnicas.¹⁰⁹

¹⁰⁸ FUENTE: Los Autores

¹⁰⁹ FUENTE: Los Autores

3.3. Evaluación de los resultados

3.3.1. Pérdidas Técnicas

3.3.1.1. Talento Humano

Tabla 3.35 Puntuación de Talento Humano, Perdidas Técnicas.¹¹⁰

Pregunta 1	Pregunta 2	Puntuación	Evaluación
No	No	0	Deficiente
No	Si	1	Regular
Si	No	2	Bueno
Si	Si	3	Muy Bueno
N.R	N.R	x	x

En la tabla de puntuación de Talento Humano se muestra el puntaje que obtendría cada empresa distribuidora según su respuesta en las pregunta 1 y pregunta 2, con este puntaje podemos evaluar en cuatro escalas: muy bueno, bueno, regular y deficiente.

Al final de la tabla se encuentra la opción N.R, la cual identifica a una empresa distribuidora que no respondió a la encuesta, por lo tanto no tiene puntaje y no es evaluada.

A continuación se muestra la evaluación a las Empresas Eléctricas Distribuidoras:

¹¹⁰ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.36 Evaluación de Talento Humano, Perdidas Técnicas.¹¹¹

TALENTO HUMANO				
Empresa Eléctrica	Pregunta 1	Pregunta 2	Puntuación	Evaluación
Ambato	no	no	0	DEFICIENTE
Azogues	si	no	2	BUENO
Centro Sur	no	no	0	DEFICIENTE
Cotopaxi	no	no	0	DEFICIENTE
Galápagos	x	x	x	x
Norte	si	si	3	MUY BUENO
Quito	si	no	2	BUENO
Riobamba	no	si	1	REGULAR
Sur	no	no	0	DEFICIENTE
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x
CNEL Bolívar	no	si	1	REGULAR
CNEL El Oro	no	no	0	DEFICIENTE
CNEL Esmeraldas	no	no	0	DEFICIENTE
CNEL Guayas-Los Ríos	si	no	2	BUENO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x
CNEL Manabí	no	si	1	REGULAR
CNEL Milagro	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	si	si	3	MUY BUENO
CNEL Sucumbíos	no	si	1	REGULAR

3.3.1.2. Procedimientos

En la tabla se indica el puntaje que obtendría cada empresa distribuidora en procedimientos según su respuesta en las pregunta 3 y pregunta 4, con este puntaje podemos evaluar en cinco escalas: muy bueno, bueno, regular, malo y deficiente.

Al final de la tabla se encuentra la opción N.R siendo el significado de una empresa distribuidora que no respondió a la encuesta, por lo tanto no tiene puntaje y no es evaluada.

¹¹¹ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.37 Puntuación de Procedimientos, Perdidas Técnicas.¹¹²

Pregunta 3	Pregunta 4					Puntuación	Evaluación
	Media Tensión	Baja Tensión	Transformadores	Medidores	Luminarias		
No (Seis de los seis ítems)						0	Deficiente
Si (Uno de los seis ítems)						1	Malo
Si (Dos de los seis ítems)						2	Malo
Si (Tres de los seis ítems)						3	Regular
Si (Cuatro de los seis ítems)						4	Bueno
Si (Cinco de los seis ítems)						5	Bueno
Si (seis de los seis ítems)						6	Muy Bueno
N.R	N.R	N.R	N.R	N.R	N.R	x	x

Para la obtener la puntuación se da el mismo valor de un punto a cada ítem, por ejemplo si la empresa distribuidora no tiene procedimientos entonces su puntaje es de 0 puntos, si en cualquier ítem contesto que si tiene procedimientos y en los restantes cuatro ítems contesto no, su puntuación es de 1 punto.

A continuación se muestra la evaluación a las Empresas Eléctricas Distribuidoras:

¹¹² FUENTE: Los Autores

Tabla 3.38 Evaluación de Procedimientos, Perdidas Técnicas.¹¹³

PROCEDIMIENTOS								
Empresa Eléctrica	Pregunta 3	Pregunta 4					Puntuación	Evaluación
		Media Tensión	Baja Tensión	Transformadores	Medidores	Luminarias		
Ambato	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
Azogues	si	si	si	si	no	si	5	BUENO
Centro Sur	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
Cotopaxi	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x	x
Norte	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
Quito	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
Riobamba	si	si	no	si	no	no	3	REGULAR
Sur	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	no	no	no	no	no	no	0	DEFICIENTE
CNEL El Oro	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
CNEL Esmeraldas	no	no	no	no	no	no	0	DEFICIENTE
CNEL Guayas-Los Ríos	si	si	no	si	si	si	5	BUENO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	si	no	no	no	no	no	1	MALO
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	si	si	si	si	si	si	6	MUY BUENO
CNEL Sucumbíos	si	si	no	si	no	no	3	REGULAR

¹¹³ FUENTE: Los Autores

3.3.1.3. Sistematización de la información

Tabla 3.39 Puntuación de Sistematización de la Información, Perdidas Técnicas.¹¹⁴

Tabla de puntuación de Sistematización de la información				
		%	Puntuación	Evaluación
Pregunta 5	Subtransmisión	%	Valor=0	Deficiente
	Media Tensión	%	$0 < \text{Valor} \leq 2$	Malo
	Baja Tensión	%	$2 < \text{Valor} < 4$	Regular
Pregunta 6	Transformadores de Potencia	%	$4 \leq \text{Valor} \leq 5$	Bueno
	Transformadores de Distribución	%	$5 < \text{Valor} \leq 7$	Muy Bueno
	Luminarias	%	N.R	x
	Medidores	%		
	Sumatoria	Total		
	Valor	Total/100		

En la tabla de puntuación de Sistematización de la información se toman los valores en porcentaje de cada ítem, a la sumatoria de los siete ítems la llamamos total y a este total se divide para 100 lo que nos da la variable valor, la cual se compara con la columna puntuación para sea evaluada en una de las cinco escalas: muy bueno, bueno, regular, malo y deficiente.

En el caso de que la empresa no respondiera la puntuación es N.R y esta empresa no será evaluada.

A continuación se muestra la evaluación a las Empresas Eléctricas Distribuidoras:

¹¹⁴ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.40 Evaluación de Sistematización de la Información, Perdidas Técnicas.¹¹⁵

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN										
Empresa Eléctrica	Pregunta 5			Pregunta 6				Total	Puntuación	Evaluación
	Subtransmisión	Media Tensión	Baja Tensión	Transf. de potencia	Transf. de distribución	Luminarias	Medidores			
Ambato	100	97	90	100	100	100	100	687	6,7	MUY BUENO
Azogues	100	70	0	100	65	100	0	435	4,35	BUENO
Centro Sur	100	100	100	100	100	100	100	700	7	MUY BUENO
Cotopaxi	100	80	0	100	60	90	98	528	5,28	MUY BUENO
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Norte	80	90	90	80	90	90	99	619	6,29	MUY BUENO
Quito	100	85	85	100	100	90	85	645	6,45	MUY BUENO
Riobamba	10	95	95	100	95	80	100	575	5,75	MUY BUENO
Sur	0	30	30	0	0	0	0	60	0,6	MALO
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	60	50	40	0	0	0	0	150	1,5	MALO
CNEL El Oro	100	38	2	100	89	38	0	367	3,67	REGULAR
CNEL Esmeraldas	0	0	0	0	0	0	90	90	0,9	MALO
CNEL Guayas-Los Ríos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	30	10	10	100	0	0	100	250	2,5	REGULAR
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	100	90	40	100	90	98	100	618	6,18	MUY BUENO
CNEL Sucumbíos	99	99	80	95	0	0	0	373	3,73	REGULAR

¹¹⁵ FUENTE: Los Autores

3.3.1.4. Infraestructura Tecnológica

Tabla 3.41 Puntuación de Infraestructura Tecnológica, Perdidas Técnicas.¹¹⁶

Pregunta 7 – 8				Puntuación	Evaluación
Utilización Software	Utilización Topologías	Utilización GIS	Utilización Curva de demanda		
No (cuatro de los cuatro ítems)				0	Deficiente
Si (uno de los cuatro ítems)				1	Malo
Si (dos de los cuatro ítems)				2	Regular
Si (tres de los cuatro ítems)				3	Bueno
Si (cuatro de los cuatro ítems)				4	Muy Bueno
N.R	N.R	N.R	N.R	x	x

En la tabla de puntuación de Infraestructura Tecnológica para la evaluación se han tomado en cuenta cuatro parámetros referidos a utilización de: software, topologías, GIS y curva de demanda.

Teniendo cinco escalas para realizar la evaluación las cuales son: muy bueno, bueno, regular, malo y deficiente.

Para el caso de una empresa distribuidora que no respondió a la encuesta se encuentra la opción N.R, por lo tanto no tiene puntaje y no es evaluada.

A continuación se muestra la evaluación a las Empresas Eléctricas Distribuidoras:

¹¹⁶ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.42 Evaluación de Infraestructura Tecnológica, Perdidas Técnicas.¹¹⁷

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA						
Empresa Eléctrica	Pregunta 7 – 8				Puntuación	Evaluación
	Utilización Software	Utilización Topologías	Utilización GIS	Utilización curva de demanda		
Ambato	1	1	1	1	4	MUY BUENO
Azogues	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
Centro Sur	1	1	1	1	1	MUY BUENO
Cotopaxi	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
Galápagos	x	x	x	x	x	x
Norte	1	0	1	1	3	BUENO
Quito	1	1	1	1	1	MUY BUENO
Riobamba	1	0	0	1	2	REGULAR
Sur	1	0	0	1	2	REGULAR
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL El Oro	1	0	0	1	2	REGULAR
CNEL Esmeraldas	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL Guayas-Los Ríos	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	1	0	1	1	3	BUENO
CNEL Sucumbíos	0	0	0	0	0	DEFICIENTE

¹¹⁷ FUENTE: Los Autores

3.3.1.5. Metodologías

Tabla 3.43 Puntuación de Metodologías, Perdidas Técnicas.¹¹⁸

		Puntuación	
		Máxima	Mínima
Pregunta 9	Utilización Software	1	0
	Utilización Topología	1	0
	Utilización GIS	1	0
	Utilización Curva de demanda	1	0
Pregunta 10	Mensual	2	0
	Trimestral	1,5	0
	Semestral	1	0
	Anual	0,5	0

Para obtener el puntaje general de metodologías, se suman los valores de los cuatro ítems que corresponde a la pregunta 9 más el valor de una sola opción de la pregunta 10, por lo tanto la suma máxima de esta categoría es 6.

Al resultado de la suma indicada anteriormente lo llamamos valor, el cual se compara en la siguiente tabla.

Tabla 3.44 Criterio de evaluación de Metodologías, Perdida Técnicas¹¹⁹

Resultado	Evaluación
Valor=0	Deficiente
$0 < \text{Valor} \leq 2$	Malo
$2 < \text{Valor} < 3,5$	Regular
$3,5 < \text{Valor} < 5,5$	Bueno
$5,5 < \text{Valor} \leq 6$	Muy Bueno
N.R	X

¹¹⁸ FUENTE: Los Autores

¹¹⁹ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.45 Evaluación de las Metodologías de las empresas distribuidoras, Perdidas Técnicas.¹²⁰

METODOLOGÍAS										
Empresa Eléctrica	Pregunta 9				Pregunta 10				Puntuación	Evaluación
	Utilización Software	Utilización Topologías	Utilización GIS	Utilización curva de demanda	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual		
Ambato	1	1	1	1	2				6	MUY BUENO
Azogues	0	0	0	0		1,5			1,5	MALO
Centro Sur	1	1	1	1	2				6	MUY BUENO
Cotopaxi	0	0	0	0		1,5			1,5	MALO
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Norte	1	0	1	1	2				5	MUY BUENO
Quito	1	1	1	1				0,5	4,5	BUENO
Riobamba	1	0	0	1					2	MALO
Sur	1	0	0	1				0,5	2,5	REGULAR
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	0	0	0	0					0	DEFICIENTE
CNEL El Oro	1	0	0	1	2				4	BUENO
CNEL Esmeraldas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL Guayas-Los Ríos	0	0	0	0		1,5			1,5	MALO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	DEFICIENTE
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	1	0	1	1	2				5	BUENO
CNEL Sucumbíos	1	0	1	0	2				4	BUENO

¹²⁰ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.46 Resumen de las puntuaciones y evaluaciones de cada empresa distribuidora en los cinco parámetros evaluados Pérdidas Técnicas¹²¹

Empresa Eléctrica	Talento Humano		Procedimientos		Sistematización de la información		Infraestructura Tecnológica		Metodologías	
	Puntuación	Evaluación	Puntuación	Evaluación	Puntuación	Evaluación	Puntuación	Evaluación	Puntuación	Evaluación
Ambato	0	Deficiente	6	Muy Bueno	6,7	Muy Bueno	4	Muy Bueno	6	Muy Bueno
Azogues	2	Bueno	5	Bueno	4,35	Bueno	0	Deficiente	1,5	Malo
Centro Sur	0	Deficiente	6	Muy Bueno	7	Muy Bueno	1	Muy Bueno	6	Muy Bueno
Cotopaxi	0	Deficiente	6	Muy Bueno	5,28	Muy Bueno	0	Deficiente	1,5	Malo
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Norte	3	Muy Bueno	6	Muy Bueno	6,29	Muy Bueno	3	Bueno	5	Muy Bueno
Quito	2	Bueno	6	Muy Bueno	6,45	Muy Bueno	1	Muy Bueno	4,5	Bueno
Riobamba	1	Regular	3	Regular	5,75	Muy Bueno	2	Regular	2	Malo
Sur	0	Deficiente	6	Muy Bueno	0,6	Malo	2	Regular	2,5	Regular
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	1	Regular	0	Deficiente	1,5	Malo	0	Deficiente	0	Deficiente
CNEL El Oro	0	Deficiente	6	Muy Bueno	3,67	Regular	2	Regular	4	Bueno
CNEL Esmeraldas	0	Deficiente	0	Deficiente	0,9	Malo	0	Deficiente	0	Deficiente
CNEL Guayas-Los Ríos	2	Bueno	5	Bueno	0	Deficiente	0	Deficiente	1,5	Malo
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	1	Regular	1	Malo	2,5	Regular	0	Deficiente	0	Deficiente
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	3	Muy Bueno	6	Muy Bueno	6,18	Muy Bueno	3	Bueno	5	Bueno
CNEL Sucumbíos	1	Regular	3	Regular	3,73	Regular	0	Deficiente	4	Bueno

¹²¹ FUENTE: Los Autores

3.3.2. Pérdidas No Técnicas

3.3.2.1. Talento Humano

Tabla 3.47 Puntuación de Talento Humano, Perdidas No Técnicas.¹²²

Pregunta 1	Pregunta 2	Puntuación	Evaluación
No	No	0	Deficiente
No	Si	1	Regular
Si	No	2	Bueno
Si	Si	3	Muy Bueno
N.R	N.R	x	x

En la tabla de puntuación de Talento Humano se indica el puntaje que obtendría cada empresa distribuidora según su respuesta en la primera y segunda pregunta, con este puntaje podemos evaluar en cuatro escalas: muy bueno, bueno, regular y deficiente.

Para el caso de una empresa distribuidora que no respondió la encuesta, se encuentra la opción N.R, por lo tanto no tiene puntaje y no es evaluada.

A continuación se muestra la evaluación a las empresas eléctricas distribuidoras:

¹²² FUENTE: Los Autores

Tabla 3.48 Evaluación de Talento Humano, Perdidas No Técnicas.¹²³

Empresa Eléctrica	Pregunta 1	Pregunta 2	Puntuación	Evaluación
Ambato	si	no	2	BUENO
Azogues	si	no	2	BUENO
Centro Sur	si	no	2	BUENO
Cotopaxi	si	no	2	BUENO
Galápagos	x	x	x	x
Norte	si	si	3	MUY BUENO
Quito	si	si	3	MUY BUENO
Riobamba	si	no	2	BUENO
Sur	si	no	2	BUENO
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x
CNEL Bolívar	si	si	3	MUY BUENO
CNEL El Oro	si	no	2	BUENO
CNEL Esmeraldas	no	no	0	DEFICIENTE
CNEL Guayas-Los Ríos	si	si	3	MUY BUENO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x
CNEL Manabí	si	si	3	MUY BUENO
CNEL Milagro	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	si	si	3	MUY BUENO
CNEL Sucumbíos	si	si	3	MUY BUENO

¹²³ FUENTE: Los Autores

3.3.2.2. Procedimientos

Tabla 3.49 Puntuación de Procedimientos, Perdidas No Técnicas.¹²⁴

Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Puntuación	Evaluación
No (Cuatro de los cuatro ítems)				0	Deficiente
Si (Uno de los cuatro ítems)				1	Malo
Si (Dos de los cuatro ítems)				2	Regular
Si (Tres de los cuatro ítems)				3	Bueno
Si (Cuatro de los cuatro ítems)				4	Muy Bueno
N.R	N.R	N.R	N.R	x	x

En la tabla de puntuación se indica el puntaje que obtendría cada empresa distribuidora en procedimientos según su respuesta en las pregunta 3, pregunta 4, pregunta 5 y pregunta 6 con este puntaje podemos evaluar en cinco escalas: muy bueno, bueno, regular, malo y deficiente.

Al final de la tabla se encuentra la opción N.R siendo el significado de una empresa distribuidora que no respondió a la encuesta, por lo tanto no tiene puntaje y no es evaluada.

A continuación se muestra la evaluación a las empresas distribuidoras:

¹²⁴ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.50 Evaluación de Procedimientos, Perdidas No Técnicas.¹²⁵

Empresa Eléctrica	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Puntuación	Evaluación
Ambato	1	1	1	0	3	BUENO
Azogues	1	1	1	1	4	MUY BUENO
Centro Sur	1	1	1	1	4	MUY BUENO
Cotopaxi	1	1	1	1	4	MUY BUENO
Galápagos	x	x	x	x	x	x
Norte	1	1	1	1	4	MUY BUENO
Quito	1	1	1	0	3	BUENO
Riobamba	1	1	1	0	3	BUENO
Sur	1	1	1	0	3	BUENO
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	1	1	1	1	4	MUY BUENO
CNEL El Oro	1	1	1	1	4	MUY BUENO
CNEL Esmeraldas	0	1	1	1	3	BUENO
CNEL Guayas-Los Ríos	1	1	1	1	4	MUY BUENO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	1	0	0	1	2	REGULAR
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	1	1	1	1	4	MUY BUENO
CNEL Sucumbíos	1	1	1	1	4	MUY BUENO

¹²⁵ FUENTE: Los Autores

3.3.2.3. Sistematización de la información

Tabla 3.51 Puntuación de Sistematización de la Información, Perdidas No Técnicas.¹²⁶

		%	Puntuación	Evaluación
Pregunta 7	% Medidores en base de datos	%	Valor=0	Deficiente
Pregunta 8	% Medidores Digitales	%	$0 < \text{Valor} \leq 1$	Malo
Pregunta 9	% Medidores en cajas anti-hurto	%	$1 < \text{Valor} < 2,5$	Regular
Pregunta 10	% Líneas Pre-ensambladas	%	$2,5 < \text{Valor} \leq 3$	Bueno
Pregunta 12	% Clientes con servicio convenido	%	$3 < \text{Valor} \leq 3,5$	Muy Bueno
		N.R.	N.R	X
	Sumatoria	Total		
	Valor	Total/100		

En la tabla de puntuación de Sistematización de la información se toma los valores en porcentaje de cada ítem, a la sumatoria de los siete ítems la llamamos total y a este total se divide para 100 lo que nos da la variable valor, la cual se compara con la columna puntuación para sea evaluada en una de las cinco escalas: muy bueno, bueno, regular, malo y deficiente.

En el caso de que la empresa no respondiera la puntuación es N.R y esta empresa no será evaluada.

¹²⁶ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.52 Evaluación de Sistematización de la Información, Perdidas No Técnicas.¹²⁷

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN								
Empresa Eléctrica	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 12	Total	Puntuación	Evaluación
Ambato	100	33,5	92,29	20	99,56	343	3,43	MUY BUENO
Azogues	100	40	61,82	0	99,99	301	3,01	MUY BUENO
Centro Sur	100	34,6	0,11	0,22	100	234	2,34	REGULAR
Cotopaxi	98	16,2	41,36	20	100	275	2,75	BUENO
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x	x
Norte	100	44,9	6,45	10	99,69	261	2,61	BUENO
Quito	100	42,5	30,28	2	99,82	274	2,74	BUENO
Riobamba	100	15,8	29,2	4,2	99,98	249	2,49	REGULAR
Sur	86	21,1	11,29	0	99,69	218	2,18	REGULAR
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	90	21,7	41,8	0	99,31	252	2,52	BUENO
CNEL El Oro	99	37,6	30,05	15	96,07	277	2,77	BUENO
CNEL Esmeraldas	90	18	0	10,2	87,83	206	2,06	REGULAR
CNEL Guayas-Los Ríos	99	51,8	51,74	15	96,24	313	3,13	MUY BUENO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	54	4,1	29,77	0,3	80,5	168	1,68	REGULAR
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	93,29	52,5	90	16	100	351	3,51	MUY BUENO
CNEL Sucumbíos	30	49,3	61,56	3	98,85	242	2,42	REGULAR

¹²⁷ FUENTE: Los Autores

3.3.2.4. Infraestructura Tecnológica

Tabla 3.53 Puntuación de Infraestructura Tecnológica Perdidas No Técnicas.¹²⁸

		Puntuación	Puntuación	Evaluación
Pregunta 13	Pinza Voltamperométrica	0,5	Valor=0	Deficiente
	Contrastador de medidores	0,5	$0 < \text{Valor} \leq 0,5$	Malo
	Analizador de energía	0,5	$0,5 < \text{Valor} < 1$	Regular
	GPS	0,5	$1 < \text{Valor} \leq 2$	Bueno
Pregunta 14	Clientes industriales con equipos registradores de energía y demanda		$2 < \text{Valor} \leq 3$	Muy Bueno
		p.u.	N.R	x
	Valor	Total		

En el caso de que la empresa no respondiera la puntuación es N.R y esta empresa no será evaluada.

¹²⁸ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.54 Evaluación de Infraestructura Tecnológica, Perdidas No Técnicas.¹²⁹

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA							
Empresa Eléctrica	Pregunta 13				Pregunta 14	Puntuación	Evaluación
	Pinza Voltamperométrica	Contrastador de medidores	Analizador de energía	GPS			
Ambato			0,5		0,49	0,99	REGULAR
Azogues		0,5			0,88	1,38	BUENO
Centro Sur	0,5		0,5		0,12	1,22	BUENO
Cotopaxi		0,5			0,001	0,5	REGULAR
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x
Norte		0,5	0,5		0,6	1,6	BUENO
Quito	0,5	0,5	0,5	0,5	0,94	2,94	MUY BUENO
Riobamba		0,5	0,5		0,016	1,01	BUENO
Sur			0,5		0,004	0,5	REGULAR
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	0,5	0,5			0,003	1	BUENO
CNEL El Oro		0,5			0,9	1,4	BUENO
CNEL Esmeraldas			0,5		0,09	0,59	REGULAR
CNEL Guayas-Los Ríos		0,5			0,1	0,6	REGULAR
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí		0,5			0,31	0,81	REGULAR
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	0,5				0,61	1,1	BUENO
CNEL Sucumbíos	0,5				0,004	0,5	REGULAR

¹²⁹ FUENTE: Los Autores

3.3.2.5. Metodologías

Tabla 3.55 Puntuación de Metodologías, Perdidas No Técnicas.¹³⁰

		Puntuación individual	
		Máxima	Mínima
Pregunta 15	Utilización de equipo	1	0
	Utilización de rutas	1	0
	Informe de novedades	1	0
Pregunta 16		3	0
Pregunta 17		1	0
Pregunta 19		1	0

Para obtener el puntaje general de metodologías, se suma los valores de los seis ítems por lo tanto la suma máxima de esta categoría es 8.

Al resultado de la suma indicada anteriormente lo llamamos valor, el cual se compara en la siguiente tabla.

Tabla 3.56 Criterio de evaluación para Pérdidas No Técnicas¹³¹

Tabla de puntuación general	
Valor total	Evaluación
$0 < \text{Valor} \leq 1$	Deficiente
$1 < \text{Valor} \leq 3$	Malo
$3 < \text{Valor} < 5$	Regular
$5 < \text{Valor} < 7$	Bueno
$7 < \text{Valor} \leq 8$	Muy Bueno
N.R	X

¹³⁰ FUENTE: Los Autores

¹³¹ FUENTE: Los Autores

Tabla 3.57 Evaluación de Metodologías, Perdidas No Técnicas.¹³²

Empresa Eléctrica	Pregunta 15			Pregunta 16	Pregunta 17	Pregunta 19	Puntuación	Evaluación
	Utilización de equipo	Utilización de rutas	Informe de novedades					
Ambato	1	1	0	2,46	0	0	4,46	REGULAR
Azogues	0	1	0	1,97	0	1	3,97	REGULAR
Centro Sur	0	1	0	2,83	1	1	5,83	BUENO
Cotopaxi	0	1	0	2,73	0	1	4,73	REGULAR
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x	x
Norte	0	1	1	1,17	1	1	5,17	BUENO
Quito	1	1	0	2,73	1	1	6,73	BUENO
Riobamba	0	1	0	0	0	0	1	DEFICIENTE
Sur	1	1	0	2,95	1	1	6,95	BUENO
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	0	1	0	0	1	1	3	MALO
CNEL El Oro	0	1	0	1,63	1	1	4,63	REGULAR
CNEL Esmeraldas	0	1	0	2,49	1	1	5,49	BUENO
CNEL Guayas-Los Ríos	1	0	0	0	1	1	3	MALO
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x	X
CNEL Manabí	0	1	0	2,82	0	1	4,82	REGULAR
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x	X
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x	X
CNEL Santo Domingo	1	1	0	0,67	1	1	4,67	REGULAR
CNEL Sucumbíos	0	1	0	2,99	1	1	5,99	BUENO

¹³² FUENTE: Los Autores

Tabla 3.58 Resumen de las puntuaciones y evaluaciones de cada empresa

distribuidor
a en los
cinco
parámetros
evaluados,
Pérdidas No
Técnicas¹³³

Empresa Eléctrica	Talento Humano		Procedimientos		Sistematización de la información		Puntuación
	Puntuación	Evaluación	Puntuación	Evaluación	Puntuación	Evaluación	
Ambato	2	Bueno	3	Bueno	3,43	Muy Bueno	0,9
Azogues	2	Bueno	4	Muy Bueno	3,01	Muy Bueno	1,3
Centro Sur	2	Bueno	4	Muy Bueno	2,34	Regular	1,2
Cotopaxi	2	Bueno	4	Muy Bueno	2,75	Bueno	0,5
Galápagos	x	x	x	x	x	x	x
Norte	3	Muy Bueno	4	Muy Bueno	2,61	Bueno	1,4
Quito	3	Muy Bueno	3	Bueno	2,74	Bueno	2,9
Riobamba	2	Bueno	3	Bueno	2,49	Regular	1,0
Sur	2	Bueno	3	Bueno	2,18	Regular	0,5
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	3	Muy Bueno	4	Muy Bueno	2,52	Bueno	1
CNEL El Oro	2	Bueno	4	Muy Bueno	2,77	Bueno	1,4
CNEL Esmeraldas	0	Deficiente	3	Bueno	2,06	Regular	0,5
CNEL Guayas-Los Ríos	3	Muy Bueno	4	Muy Bueno	3,13	Muy Bueno	0,6
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	3	Muy Bueno	2	Regular	1,68	Regular	0,8
CNEL Milagro	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	3	Muy Bueno	4	Muy Bueno	3,51	Muy Bueno	1,1
CNEL Sucumbíos	3	Muy Bueno	4	Muy Bueno	2,42	Regular	0,5

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE HOMOLOGACIÓN, MEJORAS PRÁCTICAS, REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

4.1. Introducción

En este capítulo se realiza una categorización de las empresas distribuidoras desde las de mayor puntuación, hasta las de menor puntuación que obtuvieron de las evaluaciones realizadas en el Capítulo 3, para lo cual se efectúa una homologación de criterios y parámetros para un sistema de análisis técnico de pérdidas de energía.

Se toma en cuenta cada uno de los parámetros evaluados y los mejores resultados obtenidos de las empresas, las cuales son consideradas como referencias para realizar las observaciones y recomendaciones en los parámetros que otras empresas tengan menor puntuación.

Se describe las recomendaciones necesarias para cada una de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, tomando en cuenta los resultados y el puntaje obtenido en la categorización de las mismas.

4.2. Categorización de las Empresas Distribuidoras

Para categorizar a las empresas distribuidoras se ha tomado los resultados obtenidos en las evaluaciones del capítulo 3, por lo que se ordena a las empresas distribuidoras del Ecuador desde el mayor puntaje hasta el menor puntaje total.

4.2.1. Categorización de Pérdidas Técnicas

En la tabla que se muestra a continuación, se indica la puntuación obtenida por cada una de las empresas distribuidoras en talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías.

Para las empresas distribuidoras que no contestaron la encuesta se encuentran marcadas con una “x” en el lugar de puntuación.

Tabla 4.1 Resultados de evaluación de Pérdidas Técnicas¹²²

Tabla de puntuación Pérdidas Técnicas					
Empresa Eléctrica	Talento Humano	Procedimientos	Sistematización de la información	Infraestructura Tecnológica	Metodologías
	Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje
	Sobre 3 puntos	Sobre 6 puntos	Sobre 7 puntos	Sobre 4 puntos	Sobre 6 puntos
Ambato	0	6	6,7	4	6
Azogues	2	5	4,35	0	1,5
Centro Sur	0	6	7	4	6
Cotopaxi	0	6	5,28	0	1,5
Galápagos	x	x	x	x	x
Norte	3	6	6,19	3	5
Quito	2	6	6,45	4	4,5
Riobamba	1	3	5,75	2	2
Sur	0	6	0,6	2	2,5
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	1	0	1,5	0	0
CNEL El Oro	0	6	3,67	2	4
CNEL Esmeraldas	0	0	0,9	0	0
CNEL Guayas-Los Ríos	2	5	0	0	1,5
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	1	1	2,5	0	0
CNEL Milagro	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	3	6	6,18	3	5
CNEL Sucumbíos	1	3	3,73	0	4

¹²² FUENTE: Los Autores

En la tabla 4.1 el puntaje total de las empresas distribuidoras es sobre 26 puntos, para mostrar de mejor manera los resultados de la puntuación se realizó una regla de tres simple de tal manera que el nuevo puntaje total sea sobre 20 puntos, dando un valor de 4 puntos a cada parámetro que conforma el sistema de análisis técnico de pérdidas de energía.

Para los resultados sobre 20 puntos se aplican los siguientes criterios:

Tabla 4.2 Criterio de Evaluación de Pérdidas Técnicas¹²³

Valor total	Evaluación
$0 < \text{Valor} \leq 4$	Deficiente
$4 < \text{Valor} \leq 10$	Malo
$10 < \text{Valor} \leq 16$	Regular
$16 < \text{Valor} \leq 18$	Bueno
$18 < \text{Valor} = 20$	Muy Bueno

¹²³ FUENTE: Los Autores

Tabla 4.3 Resultados de evaluación de Pérdidas Técnicas sobre un total de 20 puntos¹²⁴

Tabla de puntuación Pérdidas Técnicas							
Empresa Eléctrica	Talento Humano	Procedimientos	Sistematización de la información	Infraestructura Tecnológica	Metodologías	Total	EVALUACIÓN
	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos		
Norte	4	4	3,54	3	3,33	17,87	BUENO
CNEL Santo Domingo	4	4	3,53	3	3,33	17,86	
Quito	2,67	4	3,69	4	3	17,36	
Centro Sur	0	4	4	4	4	16	REGULAR
Ambato	0	4	3,83	4	4	15,83	
CNEL El Oro	0	4	2,1	2	2,67	10,77	
Riobamba	1,33	2	3,29	2	1,33	9,95	MALO
Azogues	2,67	3,33	2,49	0	1	9,49	
CNEL Sucumbíos	1,33	2	2,13	0	2,67	8,13	
Cotopaxi	0	4	3,02	0	1	8,02	
Sur	0	4	0,34	2	1,67	8,01	
CNEL Guayas-Los Ríos	2,67	3,33	0	0	1	7	
CNEL Manabí	1,33	0,67	1,43	0	0	3,43	DEFICIENTE
CNEL Bolívar	1,33	0	0,86	0	0	2,19	
CNEL Esmeraldas	0	0	0,51	0	0	0,51	

¹²⁴ FUENTE: Los Autores

Las empresas distribuidoras: Galápagos, Unidad Eléctrica de Guayaquil, CNEL Regional Los Ríos, CNEL Regional Milagro, CNEL Regional Santa Elena, no se encuentran en la tabla de evaluación, ya que no respondieron la encuesta.

4.2.2. Categorización de Pérdidas No Técnicas

En la tabla que se muestra a continuación se indica la puntuación obtenida por las empresas distribuidoras en talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías.

Tabla 4.4 Resultados de evaluación de Pérdidas No Técnicas¹²⁵

Empresa Eléctrica	Talento Humano	Procedimientos	Sistematización de la información	Infraestructura Tecnológica	Metodologías
	Puntaje Sobre 3 puntos	Puntaje Sobre 6 puntos	Puntaje Sobre 3,5 puntos	Puntaje Sobre 3 puntos	Puntaje Sobre 8 puntos
Ambato	2	3	3,43	0,99	4,46
Azogues	2	4	3,01	1,38	3,97
Centro Sur	2	4	2,34	1,22	5,83
Cotopaxi	2	4	2,75	0,5	4,73
Galápagos	x	x	x	x	x
Norte	3	4	2,611	1,6	5,17
Quito	3	3	2,74	2,94	6,73
Riobamba	2	3	2,49	1,01	1
Sur	2	3	2,18	0,5	6,95
Eléctrica de Guayaquil	x	x	x	x	x
CNEL Bolívar	3	4	2,52	1	3
CNEL El Oro	2	4	2,77	1,4	4,63
CNEL Esmeraldas	0	3	2,06	0,59	5,49
CNEL Guayas-Los Ríos	3	4	3,13	0,6	3
CNEL Los Ríos	x	x	x	x	x
CNEL Manabí	3	2	1,68	0,81	4,82
CNEL Milagro	x	x	x	x	x
CNEL Santa Elena	x	x	x	x	x
CNEL Santo Domingo	3	4	3,51	1,1	4,67
CNEL Sucumbíos	3	4	2,42	0,5	2,99

¹²⁵ FUENTE: Los Autores

En la tabla 4.4, el puntaje total de las empresas distribuidoras es sobre 23,5 puntos. Para mostrar de una manera más adecuada los resultados de la puntuación, se realizó una regla de tres simple de tal manera que el nuevo puntaje total sea sobre 20 puntos, dando un valor de 4 puntos a cada parámetro que conforma el sistema de análisis técnico de pérdidas de energía.

Para los resultados sobre 20 puntos se aplican los siguientes criterios:

Tabla 4.5 Criterio de Evaluación de Pérdidas No Técnicas¹²⁶

Valor total	Evaluación
$0 < \text{Valor} \leq 4$	Deficiente
$4 < \text{Valor} \leq 10$	Malo
$10 < \text{Valor} \leq 16$	Regular
$16 < \text{Valor} \leq 18$	Bueno
$18 < \text{Valor} = 20$	Muy Bueno

¹²⁶ FUENTE: Los Autores

Tabla 4.6 Resultados de Evaluación de Pérdidas No Técnicas sobre un total de 20 puntos¹²⁷

Tabla de puntuación de pérdidas no Técnicas							
Empresa Eléctrica	Talento Humano	Procedimientos	Sistematización de la información	Infraestructura Tecnológica	Metodologías	TOTAL EVALUACIÓN	
	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos	Puntaje Sobre 4 puntos		
Quito	4	2	3,13	3,92	3,37	16,42	BUENO
CNEL Santo Domingo	4	2,67	4,01	1,47	2,34	14,49	REGULAR
Norte	4	2,67	2,98	2,13	2,59	14,37	
CNEL El Oro	2,67	2,67	3,17	1,87	2,32	12,7	
Azogues	2,67	2,67	3,44	1,84	1,99	12,61	
Centro Sur	2,67	2,67	2,67	1,63	2,92	12,56	
CNEL Guayas-Los Ríos	4	2,67	3,58	0,8	1,5	12,55	
CNEL Bolívar	4	2,67	2,88	1,33	1,5	12,38	
Ambato	2,67	2	3,92	1,32	2,23	12,16	
CNEL Sucumbíos	4	2,67	2,77	0,67	1,5	11,61	
Cotopaxi	2,67	2,67	3,14	0,67	2,37	11,52	
Sur	2,67	2	2,49	0,67	3,48	11,31	
CNEL Manabí	4	1,33	1,92	1,08	2,41	10,74	
Riobamba	2,67	2	2,85	1,35	0,5	9,37	
CNEL Esmeraldas	0	2	2,35	0,79	2,75	7,89	

¹²⁷ FUENTE: Los Autores

Las empresas distribuidoras: Galápagos, Unidad Eléctrica de Guayaquil, CNEL Regional Los Ríos, CNEL Regional Milagro, CNEL Regional Santa Elena, no se encuentran en la tabla de evaluación, ya que no respondieron la encuesta.

4.2.3. Evaluación total

En la tabla que se muestra a continuación se indica la sumatoria del puntaje de pérdidas técnicas y no técnicas, obtenidas por las empresas distribuidoras en talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías.

Para los resultados sobre 40 puntos se aplican los siguientes criterios:

Tabla 4.7 Criterio de Evaluación Total¹²⁸

Valor total	Evaluación
$0 < \text{Valor} \leq 8$	Deficiente
$8 < \text{Valor} \leq 20$	Malo
$20 < \text{Valor} \leq 32$	Regular
$32 < \text{Valor} \leq 36$	Bueno
$36 < \text{Valor} = 40$	Muy Bueno

¹²⁸ FUENTE: Los Autores

Tabla 4.8 Resultados de evaluación de pérdida de energía eléctrica¹²⁹

Evaluación total				
Empresa Eléctrica	Pérdidas Técnicas	Pérdidas No Técnicas	Sumatoria	EVALUACIÓN
Quito	17,36	16,42	33,78	BUENO
CNEL Santo Domingo	17,86	14,49	32,35	
Norte	17,87	14,37	32,24	
Centro Sur	16	12,56	28,56	REGULAR
Ambato	15,83	12,16	27,99	
CNEL El Oro	10,77	12,7	23,47	
Azogues	9,49	12,61	22,1	
CNEL Sucumbíos	8,13	11,61	19,74	
CNEL Guayas-Los Ríos	7,00	12,55	19,55	
Cotopaxi	8,02	11,52	19,54	MALO
Riobamba	9,95	9,37	19,32	
Sur	8,01	11,31	19,32	
CNEL Bolívar	2,19	12,38	14,57	
CNEL Manabí	3,43	10,74	14,17	
CNEL Esmeraldas	0,51	7,89	8,4	

4.3. Homologación

4.3.1. Pérdidas Técnicas

Para la homologación, se ha considerado como referencia las mejores prácticas de gestión relacionadas con pérdidas técnicas, obtenidas de los resultados de las encuestas realizadas a las empresas distribuidoras.

En el siguiente cuadro, se muestran las recomendaciones que deben tomarse en cuenta por las empresas distribuidoras, en cada uno de los parámetros evaluados (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías).

¹²⁹ FUENTE: Los Autores

Cuadro 4.1 Consideraciones para la homologación de Pérdidas Técnicas¹³⁰

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Consideraciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información, procedimientos y metodologías.</p>
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para el cálculo de pérdidas eléctricas de energía en nivel de subtransmisión, nivel de distribución (media tensión y baja tensión, transformadores, acometidas, medidores de energía y luminarias).</p> <p>Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Se debe realizar un levantamiento (georeferenciación, topología, datos de placa, datos técnicos, parámetros operativos) de la información de todos los elementos tanto de subtransmisión como de distribución.</p> <p>Toda la información debe estar continuamente actualizada ante cualquier cambio que se realice en el sistema.</p>
Infraestructura	<p>La información real de todos los elementos que forman parte</p>

¹³⁰ FUENTE: Los Autores

tecnológica	<p>del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	<p>Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).</p>

4.3.2. Pérdidas No Técnicas

Para la homologación, se ha considerado como referencia las mejores prácticas de gestión relacionadas con pérdidas no técnicas, obtenidas de los resultados de las encuestas realizadas a las empresas distribuidoras.

En el siguiente cuadro, se muestran las consideraciones que deben tomarse en cuenta en cada uno de los parámetros evaluados (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías).

Cuadro 4.2 Consideraciones para la homologación de Pérdidas No Técnicas¹³¹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Consideraciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía) mediante capacitaciones permanentes en: seguridad industrial y seguridad en el trabajo, equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras en procedimientos y metodologías.</p>
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para: revisiones de medidores de energía en campo y laboratorio, detección de fraude y hurto de energía, instalación de servicio eléctrico en clientes nuevos, cortes y reconexión del servicio eléctrico, y revisión de grandes clientes.</p> <p>Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Se debe realizar un levantamiento de georeferenciación e información referida de todos los clientes (medidor/es).</p> <p>Esta información debe ser continuamente actualizada.</p> <p>Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas</p>

¹³¹ FUENTE: Los Autores

	<p>anti hurto.</p> <p>Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución preensambladas.</p> <p>No deben existir clientes con servicio convenido, todos los clientes deben tener medidor de energía.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>Todos los clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.</p>
Metodologías	<p>Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).</p> <p>Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>

4.4. Recomendaciones a cada empresa distribuidora evaluada

Para realizar las recomendaciones a cada empresa distribuidora se toma en cuenta el orden en el que han sido evaluadas en la tabla 4.8 (Resultados de Evaluación de Pérdidas De Energía Eléctrica) por lo tanto se inicia con la empresa distribuidora que tiene mayor puntuación, culminado con la que tiene menor puntuación.

4.4.1. Empresa Eléctrica Quito S.A.

Cuadro 4.3 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Quito para Pérdidas Técnicas ¹³²

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Completar el 15% de la georeferenciación de Media tensión y Baja Tensión. Actualizar la información del 10% de luminarias y 15% de medidores faltantes.
Infraestructura tecnológica	Ninguna.
Metodologías	Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.

¹³² FUENTE: Los Autores

Cuadro 4.4 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Quito para Pérdidas No Técnicas ¹³³

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	<p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe ser capacitado en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), procesos de instalación y cambio de medidores.</p> <p>Estrategias para realizar campañas informativas a los clientes.</p>
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para revisión de los grandes clientes.</p> <p>Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa eléctrica.</p>
Sistematización de la información	<p>Reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p> <p>El 0,174% de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 5,9% faltante de los clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p>
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Continuar con las campañas informativas, las cuales sean permanentes para los clientes enfocados a pérdidas no</p>

¹³³ FUENTE: Los Autores

	<p>técnicas.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>
--	--

4.4.2. CNEL Regional Santo Domingo

Cuadro 4.5 Recomendaciones para CNEL Regional Santo Domingo para Pérdidas Técnicas ¹³⁴

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Completar el 10% de la georeferenciación de media tensión y el 60% de baja tensión.</p> <p>Actualizar la información del 10% de transformadores de distribución y 2% luminarias faltantes.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).

¹³⁴ FUENTE: Los Autores

Cuadro 4.6 Recomendaciones para CNEL Regional Santo Domingo para Pérdidas
No Técnicas ¹³⁵

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Georeferenciar y actualizar la información del 6,71 % faltante de la base de datos medidores. Luego de lo cual se debe mantener continuamente actualizada la base datos.</p> <p>Reemplazar todos los medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución preensambladas.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 39,73% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.</p>
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta</p> <p>Aunque el personal involucrado ha recibido capacitación en el último año, es importante que se tenga una capacitación con referencia a estrategias para detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía).</p>

¹³⁵ FUENTE: Los Autores

4.4.3. Empresa Eléctrica Regional Norte S.A.

Cuadro 4.7 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Regional Norte S.A. para Pérdidas Técnicas ¹³⁶

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Completar el 20% de la georeferenciación en subtransmisión y el 10% en media y baja tensión.</p> <p>Actualizar la información del 20% de transformadores de potencia, 10% transformadores de distribución, 10% luminarias y 1% de medidores faltantes.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema, que se encuentra en la base de datos, debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).

¹³⁶ FUENTE: Los Autores

Cuadro 4.8 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Regional Norte S.A. para
Pérdidas No Técnicas ¹³⁷

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p> <p>El 0,31% de clientes con servicio convenido debe contar con medidor de energía.</p>
Infraestructura tecnológica	El 40% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Es importante que el personal sea capacitado en equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, procesos de instalación y cambio de medidores.</p>

¹³⁷ FUENTE: Los Autores

4.4.4. Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

Cuadro 4.9 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.
para Pérdidas Técnicas ¹³⁸

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía. El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe ser capacitado en mejoras prácticas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Ninguna.
Infraestructura tecnológica	Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.
Metodologías	Ninguna.

Cuadro 4.10 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.
para Pérdidas No Técnicas ¹³⁹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe ser capacitado en: mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), equipos de

¹³⁸ FUENTE: Los Autores

¹³⁹ FUENTE: Los Autores

	detección y control de pérdidas no técnicas.
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para revisión de grandes clientes.</p> <p>Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 88% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.</p>
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>

4.4.5. Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

Cuadro 4.11 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. para Pérdidas Técnicas ¹⁴⁰

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía. El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Completar el 3% de la georeferenciación de media tensión y 10% de baja tensión.
Infraestructura tecnológica	Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.
Metodologías	Ninguna

Cuadro 4.12 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. para Pérdidas No Técnicas ¹⁴¹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe estar capacitado en: en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), estrategias

¹⁴⁰ FUENTE: Los Autores

¹⁴¹ FUENTE: Los Autores

	para realizar campañas informativas a los clientes.
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para revisión de grandes clientes.</p> <p>Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p> <p>El 0,43% de clientes con servicio convenido, debe contar con medidor de energía.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 51% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.</p>
Metodologías	<p>Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p> <p>Agilizar los procesos de inspección, cambio de medidores.</p>

4.4.6. CNEL Regional El Oro

Cuadro 4.13 Recomendaciones para CNEL Regional El Oro para Pérdidas Técnicas ¹⁴²

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información y metodologías.</p>
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Completar el 62% de la georeferenciación de media tensión y 98% de baja tensión.</p> <p>Actualizar la información del 11% de transformadores de distribución, 62% de luminarias y 100% de medidores.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la

¹⁴² FUENTE: Los Autores

	información, infraestructura tecnológica).
--	--

Cuadro 4.14 Recomendaciones para CNEL Regional El Oro para Pérdidas
No Técnicas ¹⁴³

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe estar capacitado en equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras metodológicas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Georeferenciar y actualizar la información referida al 1% de medidores faltantes. Luego de lo cual la información se debe mantener continuamente actualizada. Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales. Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto. Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas. El 3,929% de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.
Infraestructura tecnológica	El 10% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.
Metodologías	Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores. Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.

¹⁴³ FUENTE: Los Autores

	El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.
--	--

4.4.7. Empresa Eléctrica Azogues C.A.

Cuadro 4.15 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Azogues C.A. para Pérdidas Técnicas ¹⁴⁴

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información, procedimientos y metodologías.
Procedimientos	La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para medidores de energía. Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.
Sistematización de la información	Completar el 30% de la georeferenciación en media tensión y 100% de la georeferenciación de baja tensión. Actualizar la información del 35% faltante de transformadores de distribución y 100% de medidores.
Infraestructura tecnológica	La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía. Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.

¹⁴⁴ FUENTE: Los Autores

	Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).</p>

Cuadro 4.16 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Azogues C.A. para
Pérdidas No Técnicas ¹⁴⁵

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe estar capacitado en: mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras metodológicas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p> <p>El 0,0010 de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.</p>
Infraestructura	El 11,11% faltante de clientes industriales deben contar con

¹⁴⁵ FUENTE: Los Autores

tecnológica	equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.</p> <p>Agilizar los procesos de inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>

4.4.8. CNEL Regional Sucumbíos

Cuadro 4.17 Recomendaciones para CNEL Regional Sucumbíos para Pérdidas Técnicas ¹⁴⁶

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para el cálculo de pérdidas eléctricas de energía en nivel de distribución (baja tensión, medidores de energía y luminarias).</p> <p>Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los</p>

¹⁴⁶ FUENTE: Los Autores

	procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.
Sistematización de la información	<p>Completar el 1% de la georeferenciación de subtransmisión, 1% de media tensión y 20% de baja tensión.</p> <p>Actualizar la información del 5% faltante de transformadores de potencia.</p> <p>Realizar un levantamiento total de la información de transformadores de distribución, luminarias y medidores.</p> <p>Además mantener una continua actualización de la información ante cualquier cambio que se realice en el sistema.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).

Cuadro 4.18 Recomendaciones para CNEL Regional Sucumbíos para Pérdidas No Técnicas ¹⁴⁷

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Georeferenciar y actualizar la información del 70% faltante de la base de datos de medidores. Luego de lo cual

¹⁴⁷ FUENTE: Los Autores

	<p>la información debe ser continuamente actualizada.</p> <p>Reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p> <p>El 1,14% de clientes con servicio convenido, debe contar con medidores de energía.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 99,53% de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.</p>
Metodologías	<p>Agilizar los procesos de instalación de medidores, corte, reconexión del servicio, inspección, cambio de medidores y atención de denuncias.</p> <p>Capacitación en equipos de detección y control de pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>

4.4.9. CNEL Regional Guayas – Los Ríos

Cuadro 4.19 Recomendaciones para CNEL Regional Guayas – Los Ríos para Pérdidas Técnicas ¹⁴⁸

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente

¹⁴⁸ FUENTE: Los Autores

	<p>actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información y metodologías.</p>
Procedimientos	<p>Verificar que está pasando con la información referente a procedimientos para cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica en baja tensión, ya que en este literal de la pregunta número 4 de la encuesta no se responde.</p>
Sistematización de la información	<p>Se debe realizar un levantamiento total de la georeferenciación y topología del nivel de subtransmisión.</p> <p>Verificar que está pasando con la información de la base de datos de transformadores de potencia y luminarias, ya que en la pregunta 5 de la encuesta se contesta que si se tiene base de datos pero no se indica el porcentaje por lo que se ha toma como valor cero la base de datos de transformadores de potencia y luminarias, con este antecedente se debe realizar un levantamiento total de información correspondiente a transformadores de potencia, transformadores de distribución, luminarias y medidores.</p> <p>Además mantener la información continuamente actualizada ante cualquier cambio que se realice en el sistema.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	<p>Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Utilizar una metodología adecuada para recopilación de información para analizar pérdidas técnicas de energía,</p>

	además el cálculo de pérdidas técnicas debe ser coherente con la información del sistema.
--	---

Cuadro 4.20 Recomendaciones para CNEL Regional Guayas – Los Ríos para Pérdidas No Técnicas ¹⁴⁹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe estar capacitado en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras metodológicas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Georeferenciar y actualizar el 1% de la información referida a los medidores faltantes. Luego de lo cual se debe mantener continuamente actualizada la base de datos. Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales. Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto. Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución preensambladas. El 3,751% de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.
Infraestructura tecnológica	El 90% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.
Metodologías	Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado. Verificar los procesos de toma de lecturas ya que la empresa

¹⁴⁹ FUENTE: Los Autores

	<p>no conoce el número de reclamos por toma de lecturas erróneas que se presentan en promedio al mes.</p> <p>Agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.</p> <p>Se debe contar con rutas definidas para toma de lecturas y revisiones.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>
--	--

4.4.10. Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.

Cuadro 4.21 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.
para Pérdidas Técnicas ¹⁵⁰

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información metodologías.</p>
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de	Completar el 20% de georeferenciación de media tensión.

¹⁵⁰ FUENTE: Los Autores

la información	Levantamiento total de georeferenciación de baja tensión. Actualizar la información del 40% de transformadores de distribución, 10% de luminarias y 2% de medidores faltantes.
Infraestructura tecnológica	La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía. Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis. Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.
Metodologías	Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado. La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).

Cuadro 4.22 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.
para Pérdidas No Técnicas ¹⁵¹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe ser capacitado en equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras metodológicas.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	Georeferenciar y actualizar la información del 2% faltante de la base de datos de medidores. Luego de lo cual se debe mantener esta información continuamente actualizada.

¹⁵¹ FUENTE: Los Autores

	<p>Se debe reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Se debe instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Se debe reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 99,86% de industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.</p>
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocadas en pérdidas no técnicas.</p> <p>Agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>

4.4.11. Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Cuadro 4.23 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. para Pérdidas Técnicas ¹⁵²

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique

¹⁵² FUENTE: Los Autores

	específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.
Procedimientos	La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para el cálculo de pérdidas eléctricas de energía en nivel de baja tensión, acometidas, medidores de energía y luminarias. Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.
Sistematización de la información	Completar el 90% de georeferenciación de subtransmisión, 5% de media tensión y de baja tensión. Actualizar la información del 5% de transformadores de distribución y 10% de luminarias. Mantener toda la información continuamente actualizada ante cualquier cambio que se realice en el sistema.
Infraestructura tecnológica	Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.
Metodologías	Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas técnicas de energía. Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado. La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).

Cuadro 4.24 Recomendaciones para la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. para
Pérdidas No Técnicas ¹⁵³

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe ser capacitado en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución(fraudes, hurto de energía) equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras en procedimientos, metodologías y planes para el análisis y reducción de pérdidas no técnicas de energía
Procedimientos	La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para revisión de grandes clientes. Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.
Sistematización de la información	Reemplazar medidores electromecánicos por digitales. Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto. Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas. El 0,011% de clientes con servicio convenido, debe contar con medidores de energía.
Infraestructura tecnológica	El 98,37% de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.
Metodologías	Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas no técnicas de energía.

¹⁵³ FUENTE: Los Autores

	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección, cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p>
--	--

4.4.12. Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

Cuadro 4.25 Recomendaciones para la Empresa Regional del Sur S.A. para Pérdidas Técnicas ¹⁵⁴

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información y metodologías.</p>
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Levantamiento total de georeferenciación de subtransmisión.</p> <p>Completar el 70% de georeferenciación de media tensión y baja tensión.</p>

¹⁵⁴ FUENTE: Los Autores

	<p>Verificar que está pasando con la información de la base de datos de los principales equipos eléctricos, ya que en la pregunta 5 de la encuesta se contesta que si se tiene base de datos pero no se indica el porcentaje por lo que se ha toma como valor cero la base de datos de transformadores de potencia, transformadores de distribución, luminarias y medidores, con este antecedente se debe realizar un levantamiento total de información correspondiente a transformadores de potencia, transformadores de distribución, luminarias y medidores. Toda la información debe estar continuamente actualizada ante cualquier cambio que se realice en el sistema.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía. Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis. Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).</p>

Cuadro 4.26 Recomendaciones para la Empresa Regional del Sur S.A. para Pérdidas No Técnicas ¹⁵⁵

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones

¹⁵⁵ FUENTE: Los Autores

Talento Humano	El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), estrategias para realizar campañas informativas a los clientes.
Procedimientos	La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para revisión de grandes clientes. Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.
Sistematización de la información	Georeferenciar y actualizar la información del 14% faltante de la base de datos de medidores. Luego de lo cual la información debe ser continuamente actualizada. Reemplazar medidores electromecánicos por digitales. Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto. Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas. El 0,31% de clientes con servicio convenido, debe contar con medidores de energía.
Infraestructura tecnológica	El 99,53% de los clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos. Se deben revisar todos los medidores de energía con contrastador.
Metodologías	Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado. Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.

	El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.
--	--

4.4.13. CNEL Regional Bolívar

Cuadro 4.27 Recomendaciones para CNEL Regional Bolívar para Pérdidas Técnicas ¹⁵⁶

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.
Procedimientos	La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para el cálculo de pérdidas eléctricas de energía en nivel de subtransmisión, nivel de distribución (media tensión y baja tensión, transformadores, acometidas, medidores de energía y luminarias). Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.
Sistematización de la información	Completar el 40% de georeferenciación de subtransmisión, 50% de media tensión y 60% de baja tensión. Levantamiento total de información correspondiente a transformadores de potencia, transformadores de distribución, luminarias y medidores. Toda la información debe estar continuamente actualizada ante cualquier cambio

¹⁵⁶ FUENTE: Los Autores

	que se realice en el sistema.
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	<p>Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Utilizar una metodología adecuada para recopilación de información para analizar pérdidas técnicas de energía, además el cálculo de pérdidas técnicas debe ser coherente con la información del sistema.</p>

Cuadro 4.28 Recomendaciones para CNEL Regional Bolívar para Pérdidas No Técnicas ¹⁵⁷

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	Ninguna.
Sistematización de la información	<p>Georeferenciar y actualizar la información el 10% faltante de la base de datos de medidores. Esta información debe ser continuamente actualizada.</p> <p>Reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p>

¹⁵⁷ FUENTE: Los Autores

	El 0,685% de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.
Infraestructura tecnológica	El 99,66% de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos. Se debe revisar todos los medidores de energía con contrastador.
Metodologías	Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas no técnicas de energía. Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado. Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias. Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas. El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta. Capacitación en equipos de detección y control de pérdidas no técnicas.

4.4.14. CNEL Regional Manabí

Cuadro 4.29 Recomendaciones para CNEL Regional Manabí para Pérdidas Técnicas ¹⁵⁸

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique

¹⁵⁸ FUENTE: Los Autores

	específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica en nivel de distribución, equipos y dispositivos (baja tensión, transformadores, acometidas, medidores de energía y luminarias).</p> <p>Verificar que está pasando con los procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica en media tensión ya que en el literal correspondiente a esta pregunta no se ha contestado.</p> <p>Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Completar el 70% de georeferenciación de subtransmisión, 90% de media tensión y baja tensión.</p> <p>Levantamiento total de información correspondiente a transformadores de distribución, luminarias. Toda la información debe estar continuamente actualizada ante cualquier cambio que se realice en el sistema.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>La metodología debe ser coherente con los 4 elementos del sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica</p>

	(talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica).
--	---

Cuadro 4.30 Recomendaciones para CNEL Regional Manabí para Pérdidas No Técnicas ¹⁵⁹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	Ninguna.
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para: detección de fraude y hurto de energía, instalación de servicio eléctrico en clientes nuevos.</p> <p>Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Georeferenciar y actualizar la información del 46% faltante de la base de datos de medidores. Esta información debe ser continuamente actualizada.</p> <p>Reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p> <p>El 19,49% de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>El 68,79% de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos.</p> <p>Revisar los medidores de energía con contrastador.</p>

¹⁵⁹ FUENTE: Los Autores

Metodologías	<p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención de denuncias.</p> <p>Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas.</p> <p>El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.</p> <p>Capacitación al personal en equipos de detección y control de pérdidas no técnicas de energía.</p>
---------------------	--

4.4.15. CNEL Regional Esmeraldas

Cuadro 4.31 Recomendaciones para CNEL Regional Esmeraldas para Pérdidas Técnicas ¹⁶⁰

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar continuamente actualizado en las mejoras prácticas mediante capacitaciones permanentes referentes al uso de software, manejo correcto de la información, procedimientos y metodologías.</p>
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para el cálculo de pérdidas eléctricas de energía en nivel de</p>

¹⁶⁰ FUENTE: Los Autores

	<p>subtransmisión, nivel de distribución (media tensión y baja tensión, transformadores, acometidas, medidores de energía y luminarias).</p> <p>Estos procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Se debe realizar un levantamiento total de (georeferenciación y topología) para subtransmisión, media tensión, baja tensión. Levantamiento total de información (datos de placa, datos técnicos, parámetros operativos) de transformadores de potencia, transformadores de distribución, luminarias.</p> <p>Actualización del 10% de la información de medidores faltantes. Toda la información debe estar continuamente actualizada ante cualquier cambio que se realice en el sistema.</p>
Infraestructura tecnológica	<p>La información real de todos los elementos que forman parte del sistema que se encuentra en la base de datos debe constar en el software de análisis técnico de pérdidas de energía.</p> <p>Se debe eliminar el uso de estimaciones para el análisis.</p> <p>Debe existir un medidor de energía en todas las subestaciones con el fin que se registre los abonados de cada uno de los primarios.</p>
Metodologías	<p>Se debe elaborar un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas técnicas de energía.</p> <p>Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado.</p> <p>Utilizar una metodología adecuada para recopilación de información para analizar pérdidas técnicas de energía, además el cálculo de pérdidas técnicas debe ser coherente con la información del sistema.</p>

Cuadro 4.32 Recomendaciones para CNEL Regional Esmeraldas para Pérdidas No Técnicas ¹⁶¹

Elemento del Sistema de Análisis Técnico	Recomendaciones
Talento Humano	<p>Dentro de la estructura organizacional de la empresa distribuidora debe existir un área que se dedique específicamente al análisis, control y evaluación de pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>El personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía debe estar capacitado en mejoras prácticas para la detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía), equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras en procedimientos y metodologías.</p>
Procedimientos	<p>La empresa distribuidora debe contar con procedimientos para: revisiones de medidores de energía en campo y laboratorio.</p> <p>Los procedimientos deben estar en instructivos de uso de la empresa, de tal forma que si se requiere esta información, se facilite inmediatamente este instructivo, es decir los procedimientos deben formar parte de la base de datos de la empresa.</p>
Sistematización de la información	<p>Georeferenciar y actualizar la información del 10% faltante de la base de datos de medidores. Esta información debe ser continuamente actualizada.</p> <p>Reemplazar medidores electromecánicos por digitales.</p> <p>Instalar y reubicar los medidores de energía en cajas anti hurto.</p> <p>Reemplazar líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas.</p>

¹⁶¹ FUENTE: Los Autores

	El 12,63% de clientes con servicio convenido, deben contar con medidores de energía.
Infraestructura tecnológica	El 90,31% faltante de clientes industriales deben contar con equipos registradores de demanda y energía con periodos de integración de por lo menos 15 minutos. Se debe revisar todos los medidores de energía con contrastador.
Metodologías	Evaluar mensualmente el avance y los resultados del plan elaborado. Se deben agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección y cambio de medidores, atención a denuncias. Se debe realizar campañas informativas permanentes a los clientes enfocados a pérdidas no técnicas. El personal encargado de toma de lecturas de medidores debe informar sobre alguna/s novedad/es (anomalías al servicio) encontrada/s durante su ruta.

4.5. Sugerencias para la implementación de la propuesta de homologación planteada

Para poner en práctica las diferentes propuestas de homologación planteadas anteriormente, es importante tomar en cuenta que varias de las recomendaciones no requieren necesariamente efectuar una inversión, sino que se pueden implementar (buscar solucionar) mediante gestión administrativa. A continuación se indica para cada elemento del Sistema de Análisis Técnico de pérdidas de energía eléctrica su posible solución.

4.5.1. Pérdidas Técnicas

4.5.1.1. Talento Humano

Al crear un área dentro de la estructura organizacional de la empresa la cual esté dedicada al análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía, no necesariamente representa una inversión adicional por parte de la empresa, en razón de que el personal que realizaría esta gestión, se encuentra desempeñando actualmente esas funciones.

Para la capacitación del personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía, se puede manejar una política de cooperación a nivel de empresas distribuidoras, es decir solicitar a las empresas con mejores prácticas en el manejo de software, manejo correcto de la información, procedimientos y metodologías, que capaciten al personal de las empresas en las cuales se requiere mejorar.

Por lo tanto en Talento Humano, en cuanto a la estructuración del área y capacitación del personal, los gastos van a ser mínimos.

4.5.1.2. Procedimientos

El desarrollo de procedimientos para el nivel de subtransmisión, nivel de distribución (media tensión, baja tensión transformadores, acometidas, medidores de energía y luminarias), se lo debe realizar por parte del Talento Humano, o el área de procesos en caso se disponga de la misma, y estos instructivos ingresar en la base de datos de la empresa.

De la misma manera que lo señalado en la parte de Talento Humano, los gastos serían mínimos.

4.5.1.3. Sistematización de la información

En este elemento del Sistema de Análisis Técnico se necesita una inversión significativa ya que para un levantamiento de información (georeferenciación, topología, datos de placa, datos técnicos, parámetros operativos) de todos los elementos de subtransmisión y distribución, es importante contar con personal, y sobre todo equipos, elemento último en donde se requiere efectuar las mayores inversiones en determinadas empresas.

En el caso que se cuente con una base de datos de todos los elementos del sistema ya no es necesaria la inversión, ya que de acuerdo a modificaciones del sistema, esta información debe ser actualizada como parte del proceso para el análisis de pérdidas técnicas de energía eléctrica.

4.5.1.4. Infraestructura tecnológica

El ingreso de la información real de todos los elementos que forman parte del sistema, en la base de datos y en el software de análisis técnico de pérdidas de energía, es una tarea que la puede realizar el personal involucrado en esta gestión. Por lo que no existe un gasto adicional al que fue invertido, cuando se adquirió el software para el análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica.

4.5.1.5. Metodologías

La elaboración de un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas técnicas de energía, la evaluación mensual del avance y resultados del plan, lo debe realizar el personal involucrado en este proceso dentro de la empresa, razón por la que no existe un gasto importante.

4.5.2. Pérdidas No Técnicas

4.5.2.1. Talento Humano

De igual manera que en pérdidas técnicas de energía, al crear un área dentro de la estructura organizacional de la empresa, la cual esté dedicada al análisis, control y evaluación de pérdidas no técnicas de energía, no necesariamente debe existir una inversión importante por parte de la empresa, ya que el personal que realiza esta gestión se encuentra desempeñando esas funciones.

Para la capacitación del personal, se puede manejar una política de cooperación con el fin de disminuir gastos, solicitando a las empresas eléctricas de distribución, con mejores prácticas en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía, que capaciten al personal de las empresas con un menor desarrollo, en temas como: detección de irregularidades en la red de distribución (fraudes, hurto de energía seguridad industrial y seguridad en el trabajo, equipos de detección y control de pérdidas no técnicas, atención al cliente, estrategias para realizar campañas informativas a los clientes, mejoras en procedimientos y metodologías.

Por lo tanto en Talento Humano los gastos van a ser mínimos.

4.5.2.2. Procedimientos

El desarrollo de procedimientos debería ser realizado por el área de Talento Humano o de Procesos, en temas referentes a: revisiones de medidores de energía en campo y laboratorio, detección de fraude y hurto de energía, instalación de servicio eléctrico en clientes nuevos, cortes y reconexión del servicio eléctrico, y revisión de grandes consumidores. Estos instructivos deben ingresar en la base de datos de la empresa; y los gastos que ello demande serían mínimos.

4.5.2.3. Sistematización de la información

En el caso de realizar un levantamiento de información referida a todos los clientes (medidor/es, acometida), se necesita una inversión, ya que es importante contar con personal, y sobre todo equipos, elemento último en donde se requiere efectuar las mayores inversiones en determinadas empresas.

En el caso que se cuente con una base de datos de todos los clientes ya no es necesaria la inversión, ya que de acuerdo a las novedades que se presenten del sistema esta información debe ser actualizada como parte del proceso para el análisis de pérdidas no técnicas de energía eléctrica.

Para el reemplazo de medidores electromecánicos por digitales, instalación y reubicación de medidores de energía en cajas anti hurto, reemplazo de líneas de distribución abiertas por líneas de distribución pre-ensambladas es necesario invertir por lo que se necesita personal, equipos y materiales.

4.5.2.4. Infraestructura tecnológica

En el caso de revisión de los medidores es necesario invertir para la adquisición de equipos de medición patrones.

4.5.2.5. Metodologías

La elaboración de un plan anual para el análisis y reducción de pérdidas no técnicas de energía, la evaluación mensual del avance y resultados del plan lo debe realizar el personal involucrado.

También es una tarea por parte de Talento Humano el agilizar los procesos de instalación de medidores, corte y reconexión del servicio, inspección, cambio de medidores. Por lo que no existe un gasto por parte de la empresa.

Para campañas informativas permanentes a los clientes si se tiene un gasto dependiendo como la empresa distribuidora las realice.

CONCLUSIONES

- Las empresas eléctricas: Provincial Galápagos S.A., Unidad Eléctrica de Guayaquil, CNEL Regional Los Ríos, CNEL Regional Milagro y CNEL Regional Santa Elena, no respondieron a las encuestas planteadas por tanto no se pudo evaluar el sistema de análisis técnico de pérdidas de energía eléctrica. Por lo que el sistema de homologación planteado en este estudio deberá poner énfasis en la aplicación en dichas empresas.
- Ninguna de las empresas distribuidoras evaluadas cuenta con un sistema de análisis técnico (SAT) de pérdidas de energía.
- El sistema de análisis técnico (SAT) de pérdidas de energía es de gran importancia dentro de las empresas distribuidoras, ya que la interrelación entre los cinco elementos que forman parte de este sistema (talento humano, procedimientos, sistematización de la información, infraestructura tecnológica y metodologías) generan mejores índices de gestión, de tal forma que si un elemento del sistema no se relaciona con otro, deja de ser un sistema y por tanto afectará en mayor o menor grado y en forma sucesiva al resto de elementos.
- Se realizó una propuesta de homologación tomando en cuenta las mejores prácticas de gestión que aplican las empresas eléctricas evaluadas, tanto para las pérdidas técnicas como para las pérdidas no técnicas.
- Al analizar los procedimientos que han implementado las empresas eléctricas para evaluar las pérdidas de energía eléctrica, se pudo observar que varían de una empresa a otra, en razón de que estos dependen principalmente de la información que dispone la empresa de su sistema y de la calidad de la información.

- Las empresas eléctricas Regionales de CNEL: Bolívar, Esmeraldas y Manabí no cuentan con procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica a nivel de subtransmisión y a nivel de distribución en media y baja tensión, incluyendo pérdidas en los equipos y dispositivos (transformadores, medidores de energía y luminarias).
- Existen diferencias muy amplias entre las metodologías utilizadas en la recopilación de información para el análisis de pérdidas técnicas de energía empleadas por las empresas. Mientras que las empresas eléctricas Regionales de CNEL: Bolívar, Esmeraldas y Guayas Los Ríos, no cuentan con metodología para la recopilación de información.
- La elaboración de planes para la reducción de pérdidas técnicas como no técnicas en las empresas eléctricas es de gran importancia, ya que con ellos se puede dar soluciones a los problemas existentes, establecer las causas que los ocasionen y en lo posible eliminarlos. Además permiten evaluar periódicamente dando así un seguimiento para poder verificar si se cumplen las metas propuestas.
- La homologación del sistema de análisis técnico (SAT) de pérdidas de energía, permitirá un ahorro anual significativo de energía (GWh) y por tanto su respectivo valor económico, tal como lo demuestra un estudio realizado en el que se ha determinado que puede ser hasta 2.733,36 GWh, representando aproximadamente 328 millones de dólares (cantidad valorada a 12 cent/kWh, costo para el país sin subsidios según el estudio publicado por el Ingeniero Marcelo Neira en el artículo de la revista CIEELA en diciembre del 2010 “Pérdidas de energía=pérdidas económicas”, pagina 36).

RECOMENDACIONES

- Se debe tomar en cuenta los lineamientos planteados a cada una de las empresas distribuidoras evaluadas, para lograr un sistema de análisis técnico común entre todas ellas, debiendo el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) supervisar el cumplimiento de las recomendaciones dadas a las empresas eléctricas distribuidoras.
- Todas las empresas eléctricas deben realizar una actualización permanente de sus bases de datos, con el fin de disponer de información precisa y confiable para el análisis de pérdidas en el sistema de distribución.
- Reemplazar los equipos de medición de energía obsoletos y en el caso de no disponer de estos se deberá adquirirlos, con lo cual se dispondrá de información más precisa y rápida.
- El ente regulador debería implementar mecanismos que incentiven a las empresas distribuidoras que tengan menores índices de pérdidas de energía, con el fin de mantener o mejorar dichos índices, mientras que a las empresas que tienen mayores índices de pérdidas se deberá exigir la aplicación de los respectivos correctivos mencionados en este estudio.
- Homologar los procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica de todas las empresas distribuidoras.
- Concientizar al cliente con el fin de optimizar el consumo de energía y eliminar el fraude mediante la aplicación de diferentes mecanismos.

- Se recomienda desarrollar campañas publicitarias y educativas que permitan informar a la comunidad que el hurto de energía eléctrica es un delito y será penado por la legislación vigente, este proceso debe ser continuo con la finalidad de provocar un cambio en la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AILLÓN, Claudia. *Desarrollo de la Metodología EEQSA, para el cálculo de Pérdidas Técnicas en Alimentadores Primarios, y Aplicación al Primario 04D de la Subestación Chimbacalle*. EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, 2010.
- ÁLVAREZ, Diego. *Aplicación de Metodología Uniforme de Cálculo de Pérdidas Técnicas en Empresas de Distribución*. EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, abril 2011.
- CAÑAR, Santiago. *Cálculo Detallado de Pérdidas en Sistemas Eléctricos de Distribución Aplicado al Alimentador Universidad Perteneiente a la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte*. EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, febrero 2007.
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS, *Propuesta para remunerar planes de reducción de pérdidas no técnicas de energía eléctrica en sistemas de distribución local*. Colombia, 2011.
- CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, *Ley de Régimen del sector Eléctrico*, Ecuador, Octubre 1996.
- CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, Regulación _ CONELEC-003/99. *Reducción anual de pérdidas no técnicas en las empresas de distribución*, Ecuador, 1999.
- CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, *Estadística del sector eléctrico Ecuatoriano*, Ecuador, 2009.

- CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, *Plan Maestro de Electrificación 2009-2020*, Ecuador, 2009.
- CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, *Informe del avance de la homologación de la metodología de cálculo de Pérdidas Técnicas en distribución*. Ecuador, Junio 2010.
- CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, www.conelec.gob.ec
- COYAGO, Nuvia, “*Reconfiguración del Sistema de Distribución de la EEQ por el crecimiento de la demanda en el sector Belisario Quevedo de Quito*”, EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, 2006.
- GUAYASAMÍN, Eduardo. *Cálculo de Pérdidas Eléctricas en el Primario 03C de la Subestación Barrionuevo EEQSA*. EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, 2007.
- MALDONADO, Carlos. *Gestión en la Optimización de Costos para la Reducción de Pérdidas de Energía en una Empresa de Distribución de Energía Eléctrica*. EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, 2005.
- MALDONADO, Remigio, *El costo de las pérdidas de energía eléctrica en empresas distribuidoras*, XXIV Seminario Nacional del Sector Eléctrico, ECUACIER, Santo Domingo, 24 junio del 2009.
- MALDONADO, Remigio, *Experiencia de la Empresa Eléctrica Quito S.A. en gestión de pérdidas comerciales*, Seminario Internacional sobre mejores prácticas en la gestión de pérdidas comerciales en el Sector Eléctrico, CECACIER, Santo Domingo, 29 octubre del 2010.

- MUYULEMA, Paúl. *Estudio de la Composición de las Pérdidas de Energía en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte*. EPN, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, febrero 2008.
- NEIRA, Marcelo, *Pérdidas eléctricas = Pérdidas económicas*, CIEELA, diciembre 2010.

ANEXOS

Anexo A

REGULACIÓN No. CONELEC - 003/99 REDUCCIÓN ANUAL DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS EN LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN

EL DIRECTORIO DEL CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD CONELEC

Considerando:

Que, el Reglamento de Tarifas vigente, en su Artículo 12.- Pérdidas.- en su último párrafo textualmente establece que: “Las pérdidas no técnicas resultarán de la diferencia entre las pérdidas totales menos las pérdidas técnicas. Los límites admisibles para las pérdidas no técnicas en el cálculo de tarifas, serán fijadas por el CONELEC para cada distribuidor en un plazo de 30 días posteriores a la expedición de este Reglamento, hasta llegar al 2% en el año 2002, porcentaje máximo aceptable que deberá mantenerse a futuro. El CONELEC considerará dentro del cálculo del Valor Agregado de Distribución (VAD), la incidencia de las inversiones e incrementos en costos que el distribuidor realizará para cada período anual en el cumplimiento del programa de reducción de pérdidas no técnicas”.

Que, el Directorio del CONELEC mediante Resolución 0122/98 numeral 3 aprobó el factor de pérdidas no técnicas para cada una de las Empresas Distribuidoras, reconociendo únicamente el 50% de tales pérdidas, como base para la determinación de este componente en los precios a consumidores finales.

Que, con el propósito de dar cumplimiento a la disposición del Art.12 del Reglamento de Tarifas, la Dirección de Tarifas del CONELEC ha efectuado el cálculo de los porcentajes anuales de reducción de las pérdidas no técnicas para cada una de las Empresas de Distribución;

Que, en la metodología aplicada para este cálculo se parte de los valores de pérdidas no técnicas presentadas por las Empresas de Distribución en la documentación requerida por el CONELEC para el cálculo del Valor Agregado de Distribución (VAD) para el período 1998 – 1999;

En ejercicio de las facultades otorgadas por los literales a) y e) del artículo 13 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico:

Resuelve:

Las Empresas Eléctricas de Distribución adoptarán todas las medidas necesarias para reducir sus pérdidas no técnicas a los niveles anuales que se expresan en la tabla, que forma parte integrante de la presente Regulación.

Certifico que esta Regulación fue aprobada por el Directorio del CONELEC, mediante Resolución No. 0052/99, en sesión de 30 de Marzo de 1999.

Lcdo. Carlos Calero Merizalde

Secretario General del CONELEC

Tabla A1. Reduccion anual de pérdidas no técnicas en las Empresas distribuidoras del País.

REDUCCION ANUAL DE PERDIDAS NO TECNICAS EN LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DEL PAIS						
EMPRESAS ELECTRICAS	PORCENTAJE ANUAL ADMISIBLE DE PERDIDAS				% REDUCCION ANUAL	
	1999	2000	2001	2002		
AMBATO	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	
AZOGUES	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	
BOLIVAR	3,31	2,87	2,44	2,00	0,44	
CENTRO SUR	2,14	2,10	2,05	2,00	0,05	
COTOPAXI	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	
EL ORO	3,50	3,00	2,50	2,00	0,50	
EMELEC	7,58	5,72	3,86	2,00	1,86	
ESMERALDAS	4,52	3,68	2,84	2,00	0,84	
GUAYAS - LOS RIOS	2,99	2,66	2,33	2,00	0,33	
LOS RIOS	4,79	3,86	2,93	2,00	0,93	
MANABI	5,56	4,37	3,19	2,00	1,19	
MILAGRO	6,47	4,98	3,49	2,00	1,49	
NORTE	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	
QUITO	2,24	2,16	2,08	2,00	0,08	
RIOBAMBA	3,83	3,22	2,61	2,00	0,61	
STA ELENA	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	
STO DOMINGO	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	
SUR	2,08	2,05	2,03	2,00	0,03	

Anexo B

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ANÁLISIS TÉCNICO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DEL ECUADOR

PÉRDIDAS TÉCNICAS

Empresa Eléctrica: _____
Regional: _____
Persona Responsable: _____
Cargo: _____

TALENTO HUMANO

- 1 Indique si existe dentro de la estructura organizacional de la empresa existe un área específica para el análisis, control y evaluación de pérdidas técnicas de energía.

SI

NO

Anexar organigrama de la empresa

- 2 Indique los cursos de capacitación que ha recibido en el último año el personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas técnicas de energía.

PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos son formas de ejecutar una determinada acción, con una serie de pasos claramente definidos que den solución al problema.

- 3 Indique si existen procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica a nivel de subtransmisión.

Si existe:

Anexe los procedimientos utilizados:

No existe:

- 4 Indique si existen procedimientos para el cálculo de pérdidas técnicas de energía eléctrica a nivel de distribución, incluyendo pérdidas en los equipos y dispositivos:

	Si existe	No existe
Media Tensión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baja Tensión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transformadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medidores de energía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luminarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexe los procedimientos utilizados:

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

5 Indique si toda la infraestructura del sistema de distribución se encuentra georeferenciada y el porcentaje de georeferenciación (0-100%)

	Si	No	0 - 100%
Subtransmisión	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Media Tensión	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Baja Tensión	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 Indique si tiene una base de datos actualizada de los principales equipos eléctricos y el porcentaje de actualización de la base de datos. Para los transformadores de distribución en la base de datos deben constar los principales parámetros operativos como son: capacidad, factor de utilización, relaciones de tensión, forma de conexión.

	Si	No	0 - 100%
Transformadores de potencia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Transformadores de distribución	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Luminarias	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Medidores	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

7 Posee software específico para el análisis técnico de pérdidas de energía en subtransmisión

Si tiene:

Nombre del software:

Versión:

Año desde cuando se utiliza

Proveedor:

No tiene:

Indique como se evalúan las pérdidas técnicas en subtransmisión

8 Posee software específico para el análisis técnico de pérdidas de energía en distribución.

Si tiene:

Nombre del software:

Versión:

Año desde cuando se utiliza

Proveedor:

No tiene:

Indique como se evalúan las pérdidas técnicas en distribución

METODOLOGÍAS

La metodología es el cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de información.

- 10 Indique que metodología utiliza para la recopilación de información para analizar pérdidas técnicas de energía

- 11 Indique cada qué tiempo se EVALUAN LOS RESULTADOS (impactos) de los planes de reducción de pérdidas de energía

SI se evalúan:

NO se evalúan:

	Mensual	<input type="checkbox"/>
	Trimestral	<input type="checkbox"/>
	Semestral	<input type="checkbox"/>
	Anual	<input type="checkbox"/>
otros (indique)		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Anexar plan de trabajo anual

Anexo C

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ANÁLISIS TÉCNICO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DEL ECUADOR

PÉRDIDAS NO TÉCNICAS

Empresa Eléctrica: _____
Regional: _____
Persona Responsable: _____
Cargo: _____

TALENTO HUMANO

- 1 Indique si existe dentro de la estructura organizacional de la empresa existe un área específica para el análisis, control y evaluación de pérdidas no técnicas de energía.

SI NO

Anexar organigrama de la empresa

- 2 Indique los cursos de capacitación que ha recibido en el último año el personal involucrado en la gestión para el análisis de pérdidas no técnicas de energía.

PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos son formas de ejecutar una determinada acción, con una serie de pasos claramente definidos que den solución al problema.

- 3 Indique si existen procedimientos para realizar la revisión de los medidores de energía eléctrica, en campo y/o laboratorio.

Si existe:

Describe los procedimientos utilizados:

De existir, anexar documentación de respaldo.

No existe:

- 4 Indique los procedimientos que se realizan en la empresa para detectar fraude y hurto de energía

Si existe:

Describa los procedimientos utilizados:

De existir, anexar documentación de respaldo.

No existe:

5 Indique los procedimientos para la instalación de servicio eléctrico en clientes nuevos.

Si existe:

Describa los procedimientos utilizados:

De existir, anexar documentación de respaldo.

No existe:

6 Indique si existe un plan de trabajo para grandes consumidores

Si existe:

De existir, anexar documentación de respaldo.

No existe:

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

7 De todos los medidores de energía eléctrica de la empresa distribuidora que porcentaje del total de medidores de energía se encuentra actualizada la base de datos.

Si conoce:

Porcentaje :

0 - 100%

8 Indique la cantidad de medidores instalados en el área de concesión según corresponda en cada opción.

Si conoce:

Electromecánicos:

Número

Digitales:

9 Indique la cantidad de medidores instalados en cajas anti-hurto.

Numero de medid

10 Indique el porcentaje de líneas de baja tensión pre-ensambladas (anti hurto) instaladas con respecto al total de líneas de baja tensión.

Porcentaje de líneas de BT pre-ensambladas

0 - 100%

11 Indique la cantidad de abonados se encuentran con consumo de energía cero

Si conoce: Número de abonados:

12 Indique la cantidad de abonados se encuentran con servicio convenido.

Si conoce: Número de abonados:

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

13 Indique los equipos con los que cuenta la empresa para detección y control de perdidas no técnicas

Nombre del equipo:	Función/es:
_____	_____
_____	_____
_____	_____

No tiene:

14 Indique la cantidad y porcentaje de clientes industriales que cuentan con equipos registradores de demanda y energía cada 15 minutos.

Porcentaje clientes:	Cantidad	0-100%
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

METODOLOGÍAS

La metodología es el cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de información.

15 Indique las metodologías utilizadas para la toma de lecturas de los medidores de energía.

Metodologías: _____

16 Indique el numero de reclamos por toma de lecturas erróneas promedio al mes

Número de reclamos:

No conoce:

17 Indique si la empresa distribuidora realiza campañas informativas al público enfocadas a pérdidas no técnicas de energía.

Si:

Con que frecuencia: _____

No:

18 Seleccione el medio de información de las campañas informativas

Televisión:

Prensa escrita:

Volantes informativos:

Otros: (indique) _____

19 Indique si existe un plan de revisiones de resultados técnicos, comercial y económico de pérdidas no técnicas

Si existe:

Indique como se evaluan las metas propuesta y alcanzadas.

Anexar plan de trabajo anual

No existe: