

# **CAPÍTULO I**

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1. ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1 Introducción**

Las pérdidas de energía eléctrica están plenamente identificadas en Pérdidas Técnicas y las Pérdidas No Técnicas. Las Pérdidas de Energía Eléctrica dentro del Sector Eléctrico juegan un papel preponderante en la rentabilidad de las Empresas Distribuidoras, razón por la cual se han desarrollado proyectos para reducir pérdidas tanto técnicas como no técnicas.

La tendencia de las pérdidas de energía y sus proyecciones ponen de manifiesto la problemática y el dilema que atraviesan las empresas distribuidoras de energía eléctrica, especialmente las de la Región Costa que representan más del 60% de las pérdidas totales a nivel nacional, este efecto se puede atribuir por su aspecto socio-cultural, y que en su mayoría no pueden realizar sus propias inversiones debido a que se encuentran limitadas a la atención del crecimiento de su demanda.

Se debe señalar que en pocas empresas distribuidoras del país, se ha venido observando una disminución en su indicador de pérdidas, esto se debe gracias a cambios profundos de procedimientos de índole operativo, comercial y gerencial.

En este sentido las empresas distribuidoras como parte de un sector estratégico para el desarrollo de nuestro país, tienen la necesidad de buscar soluciones para reducir las pérdidas no técnicas con la finalidad de enfrentar su crisis financiera y evitar tendencias negativas por su propia gestión funcional y continuar brindando el suministro de energía eléctrica.

## **1.2 Componentes Fundamentales del Sector Eléctrico**

El funcionamiento del sector eléctrico ecuatoriano está plenamente fusionado por tres grandes grupos que son: Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica, hoy en día es muy importante porque está considerado como un componente estratégico para el desarrollo de nuestro país, el cuál está sujeto a facultades y deberes a través del Ministerio de Electricidad y Energía renovable.

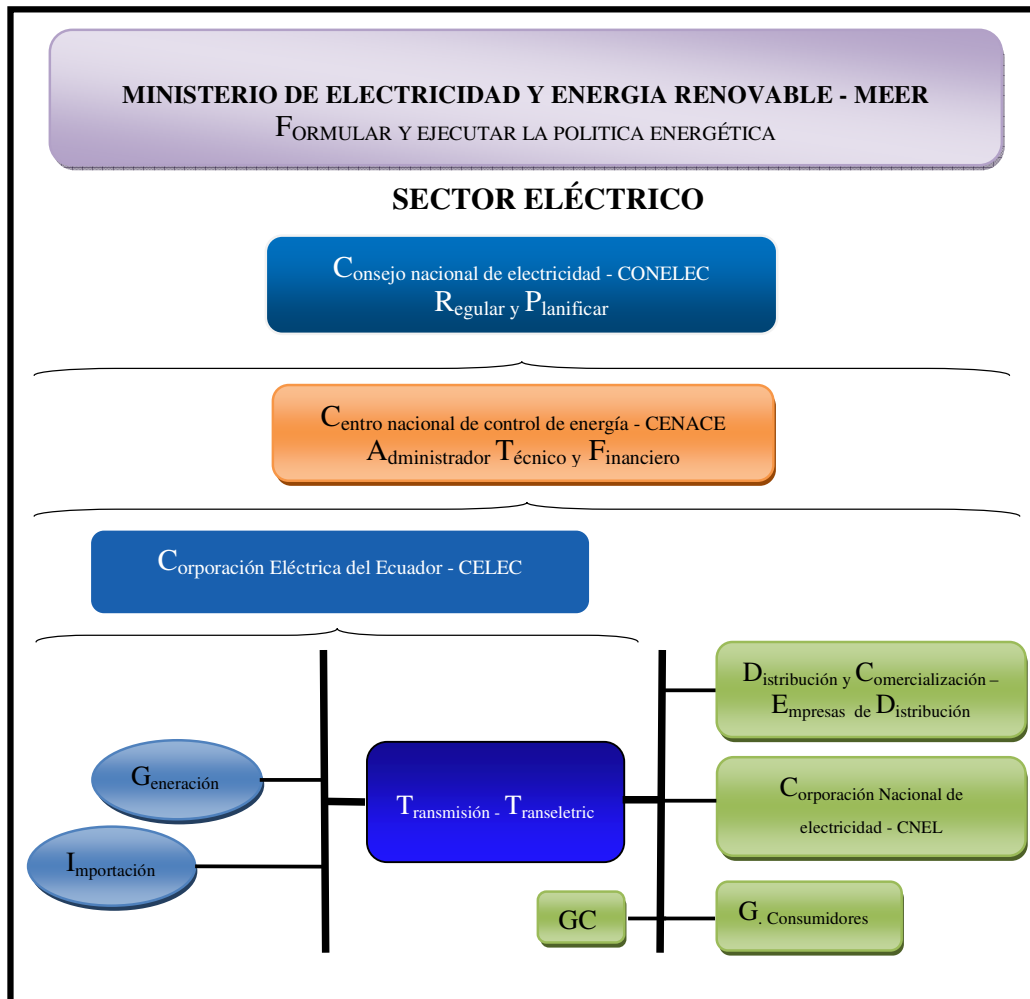
Capítulo III “Estructura del Sector Eléctrico”, del Suplemento – Registro Oficial N° 43 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico en su Art. 11 dispone que el sector eléctrico nacional estará estructurado de la siguiente manera:

- a) El Consejo Nacional de Electricidad;
- b) El Centro Nacional de Control de la Energía;
- c) Las empresas eléctricas concesionarias de generación;
- d) La Empresa Eléctrica Concesionaria de Transmisión;
- e) Las empresas eléctricas concesionarias de distribución y comercialización.

Capítulo V “Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas”, del título V de la Constitución de la República del Ecuador, en su Art. 315 dispone que el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas.

Razón por la cual se está realizando una nueva configuración en el Sector Eléctrico del Ecuador, cuyo organismo que regirá el Sector Eléctrico será la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC S.A.); actualmente CELEC está integrada por seis empresas estatales, cinco de generación (Hidropaute, Hidroagoyan, Electroguayas, Termopichincha, Termoesmeraldas), más la empresa transmisora de electricidad Transelectric.

**GRÁFICO No. 1**  
**ENTIDADES QUE PRESIDEN EL TEMA DE ELECTRICIDAD EN EL**  
**ECUADOR**



Fuente: Datos Conelec  
 Elaborado por: Postulantes

Dentro de este proceso de cambio, los organismos gubernamentales que están relacionados con el sistema eléctrico nacional están considerando a las pérdidas de energía como una alta prioridad, la cual que debe ser atendida en vista que es allí donde se refleja la rentabilidad.

En lo personal podemos decir que cualquier organismo que esté a cargo del sector eléctrico mientras no se adopten políticas a largo plazo, no exista seguridad jurídica, no exista inversión para proyectos a corto y largo plazo, y si no hay estabilidad económica, muy difícilmente nuestro sector eléctrico generará resultados satisfactorios.

### **1.3 Empresas Distribuidoras de Energía Eléctrica**

Las empresas distribuidoras de energía eléctrica como componente del sector eléctrico son las encargadas de distribuir y comercializar a sus clientes la energía eléctrica recibida por las entidades generadoras a través del ente transmisor, para lo cual se necesita de línea de transmisión, subestación de distribución, red distribución primaria, red de distribución secundaria.

La mayoría de las empresas distribuidoras han experimentado cambios en su administración que por falta de inversión se han venido deteriorando, a esto se atribuye malas administraciones, clientes legales que no pagan el consumo de energía o realizan cualquier tipo de fraude en el sistema de medición y clientes ilegales que utilizan el servicio de electricidad en forma ilegal.

También existen empresas que pese a situaciones adversas han mejorado sus estándares de calidad mejorando su eficiencia gracias a la gestión de su administración, empleados y trabajadores que se han comprometido a generar resultados positivos para la empresa.

Consejo Nacional de Electricidad. Noticias [en línea]. Quito, Enero [ref. 28 de enero 2009]. Disponible en Web: <<http://www.conelec.gov.ec/>> [Consulta: 21 de octubre de 2009]. El Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), en cumplimiento de sus atribuciones y obligaciones, espera que la denominada Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) formalice su registro en el sector eléctrico ecuatoriano, como empresa de distribución de energía eléctrica.

Hasta el 15 de enero de 2009 nuestro país estuvo conformado por diez y nueve empresas eléctricas y la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil – Distribución y Comercialización (CATEG-D); pero como es de conocimiento, el Fondo de Solidaridad como accionista mayoritario de las Empresas de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica del Ecuador y en cumplimiento a lo que establece la Tercera Disposición Transitoria del Mandato Constituyente No. 15, resolvió agrupar en la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) a diez empresas distribuidoras, según el Cuadro No. 1.

**CUADRO No. 1**  
**EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN FUSIONADAS**

No	Nombre de Distribuidoras
1	Empresa Eléctrica Esmeraldas S.A., Emelesa
2	Empresa Eléctrica Regional Manabí S.A., Emelmanabi
3	Empresa Eléctrica Santo Domingo S.A., EMELSAD
4	Empresa Eléctrica Regional Guayas – Los Ríos S.A., EMELGUR
5	Empresa Eléctrica Los Ríos C.A.
6	Empresa Eléctrica Milagro C.A., Eemca
7	Empresa Eléctrica Península de Santa Elena S.A., Emepe
8	Empresa Eléctrica Regional El Oro S.A., Emeloro
9	Empresa Eléctrica Bolívar S.A., Emelbo
10	Empresa Eléctrica Regional Sucumbios S.A.

**Fuente:** Datos Conelec  
**Elaborado por:** Postulantes

Acto seguido el 16 de enero del 2009 se inscribió en el Registro Mercantil de Guayaquil la escritura de constitución de la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL), con lo cual el CONELEC en cumplimiento de sus atribuciones y obligaciones autorizó la cesión de derechos y obligaciones a favor de la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL), para lo cual ha creado las siguientes Gerencias Regionales, como se indica en el Cuadro No. 2.

**CUADRO No. 2**  
**GERENCIAS REGIONALES CNEL**

No	GERENCIAS REGIONALES
1	CNEL – ESMERALDAS
2	CNEL – MANABI
3	CNEL – SANTO DOMINGO
4	CNEL – GUAYAS – LOS RIOS
5	CNEL – LOS RIOS
6	CNEL – MILAGRO
7	CNEL – SANTA ELENA
8	CNEL – EL ORO
9	CNEL – BOLIVAR
10	CNEL – SUCUMBIOS

**Fuente:** Datos Conelec  
**Elaborado por:** Postulantes

La Empresa Eléctrica Quito S.A., Empresa Eléctrica Centro Sur, Empresa Eléctrica Regional del Sur, Empresa Eléctrica Azogues, Empresa Eléctrica Regional del Norte, Empresa Eléctrica Ambato, Empresa Eléctrica Cotopaxi y Empresa Eléctrica Riobamba, quedan excluidas de esta medida, debido a sus indicadores de gestión, hasta que se emita una nueva normativa del sector eléctrico, como se indica en el Cuadro No. 3.

**CUADRO No. 3**  
**EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN NO FUSIONADAS**

No	EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN
1	Empresa Eléctrica Quito S.A.
2	Empresa Eléctrica Centro Sur
3	Empresa Eléctrica Regional del Sur
4	Empresa Eléctrica Azogues
5	Empresa Eléctrica Regional del Norte
6	Empresa Eléctrica Ambato
7	Empresa Eléctrica Cotopaxi
8	Empresa Eléctrica Riobamba
9	Eléctrica de Guayaquil

**Fuente:** Datos Conelec  
**Elaborado por:** Postulantes

La eficiencia de las empresa distribuidoras se reflejan en sus indicadores y entre ellos los valores de pérdidas de energía, cuyo incremento se debe a que no han existido recursos suficientes para realizar inversiones ó si han existido no se han administrado en forma adecuada, factores políticos, perfil de funcionarios inadecuado al puesto, falta de compromiso hacia a la empresa; si no se realizan cambios profundos en las empresa eléctricas, estas no generarán rentabilidad.

### **1.4 Balance Energético**

En todo sistema eléctrico se realiza una infinidad de transferencias de energía en un período de tiempo, estas transferencias se registran y se llevan a balances de energía cuyo propósito es determinar los datos más relevantes de la operación de un sistema en un determinado período.

Al igual que la contabilidad de una empresa cualquiera, el balance de energía debe contener información suficiente y su análisis debe indicar diferentes aspectos de la forma como se efectuó la operación, incluyendo el uso y comportamiento de sus principales subsistemas o componentes.

Todo balance debe cumplir dos condiciones:

### **Exactitud**

Datos libre de errores de lectura, procesamiento, etc., y está determinada por la precisión de los instrumentos de medida.

### **Detalle**

Información suficiente y esta puede variar dependiendo de la profundidad y necesidad del estudio, por lo tanto un balance de energía puede ser de 2 tipos balance global y balance detallado llamado también (subsistema).

La metodología de estimación utilizada para el cálculo y análisis del indicador de pérdidas de energía es en forma global. A partir de este dato se puede llevar a cabo un proceso de desagregación por etapas funcionales para estimar las pérdidas atribuibles en detalle.

La expresión para el valor de cálculo de las pérdidas no técnicas de energía es:

$$P_{NT} = E_S - E_T - E_F$$

Donde:

$P_{NT}$  = Pérdidas No técnicas



$E_S$  = Energía suministrada (requerida)

$E_T$  = Pérdidas de energía técnicas

$E_F$  = Energía facturada

## 1.5 Diagnóstico Integral del Sistema Eléctrico

Son acciones que se realizan en base a registros y datos para determinar las causas que dan origen a un problema.

Las acciones específicas a realizar para la obtención del diagnóstico son:

- Acción de recopilación y obtención de información
- Acción de almacenamiento y procesamiento de datos
- Acción de análisis, evaluación y presentación de resultados

El diagnóstico integral de un sistema de distribución se realiza y se presenta a través de formatos, cuadros, tablas y gráficos.

## 1.6 Indicador de Pérdidas de Energía Eléctrica

De acuerdo con <http://deconceptos.com/>

*Indicadores son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por percepciones, números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo.*

El indicador de pérdidas de energía eléctrica en una empresa distribuidora de energía eléctrica, resume las actividades operativas realizadas, inversiones y gastos realizados, con el fin de medir, controlar y analizar los procesos que

ayuden a nivel gerencial a tomar decisiones acertadas, con el objetivo de cumplir estándares establecidos por el ente regulador.

La unidad de medida de pérdidas de energía es valorizada a través del porcentaje, el cual refleja cómo se van ejecutando las actividades inherentes a la reducción de pérdidas de energía eléctrica, para de esta manera evaluar, planificar y ejecutar proyectos que disminuyan el porcentaje de pérdidas.

Para determinar el indicador de pérdidas, se lo realiza en base a parámetros y elementos del sistema eléctrico de potencia, que al final del balance energético el porcentaje de pérdidas está relacionado entre las Pérdidas Totales de Energía del sistema y la Energía Suministrada, como se indica en la ecuación (1).

$$\% = \frac{E_T}{E_S} * 100 \quad (1)$$

% = Indicador de Pérdidas

$E_T$  = Pérdidas totales de energía

$E_S$  = Energía suministrada

*Según OLADE Organización Latinoamericana De Energía. Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas, “Porcentaje de pérdidas es la relación entre las pérdidas de energía en un sistema o parte de éste y la energía disponible por éste o parte de él. Los porcentajes de pérdidas se aplican a transmisión, distribución, etc.” (p. I-4).*

Es conocido que la literatura técnica recomienda que el porcentaje de pérdidas debe ser inferior al 10%, sin embargo el Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control y Reducción de Pérdidas Eléctricas, manifiesta que sea aun inferior, del orden de un 6% a un 8%; pero es importante precisar que el nivel de pérdidas es particular para cada sistema y depende de las características propias

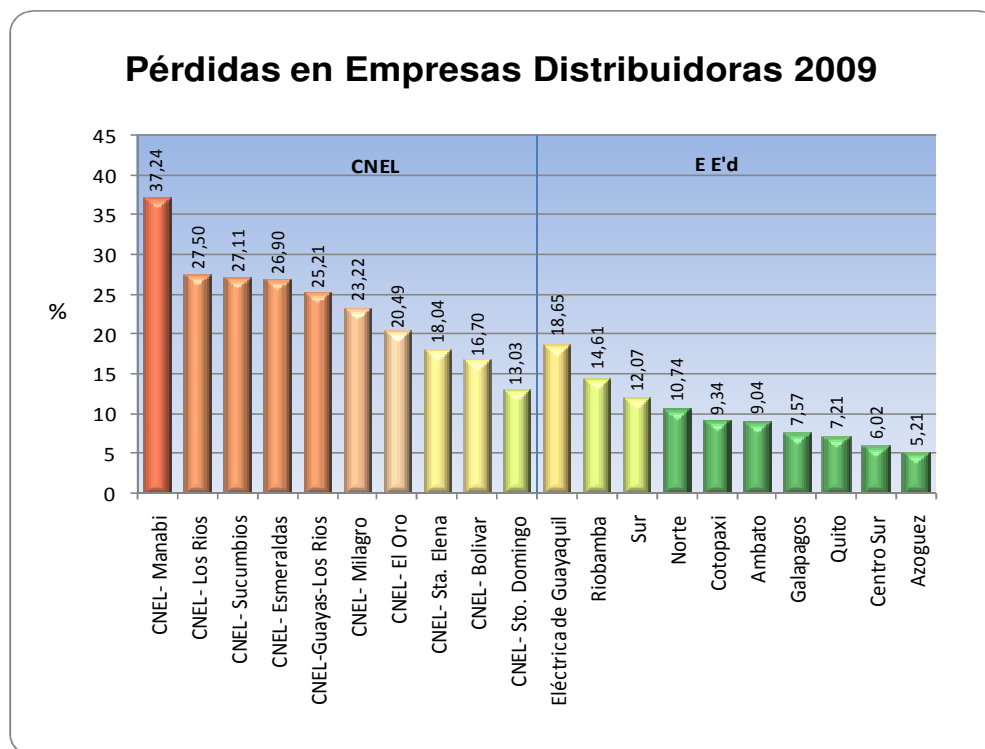
del sistema, costos, beneficios que se deriven de la reducción de pérdidas de energía. (p. 1).

Con las definiciones anteriormente indicadas, los investigadores consideran que el indicador de pérdidas de energía es un valor mensurable que nos permite medir la evolución de las pérdidas de energía y por ende la evolución de las gestiones ejecutadas para reducir el indicador de pérdidas de energía eléctrica.

*Según CONELEC. Plan Nacional de Reducción de Pérdidas de Energía Eléctrica en Distribución. Taller PLANREP. Estadísticas de Pérdidas de Energía y Recaudación. 15 y 16 de Junio 2010. Manta. (p.10).*

**GRÁFICO No. 2**  
**PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN 2009**

Empresa	Distribuidora	2009 Disponible Sistema (MWh)	2009 Pérdidas Sistema (MWh)	2009 Pérdidas Energía (%)
Corporación Nacional de Electricidad	CNEL- Manabi	1.239.245	461.493	37,24
	CNEL- Los Rios	300.964	82.770	27,50
	CNEL- Sucumbios	173.775	47.102	27,11
	CNEL- Esmeraldas	412.901	111.070	26,90
	CNEL-Guayas-Los Rios	1.311.201	330.533	25,21
	CNEL- Milagro	519.722	120.675	23,22
	CNEL- El Oro	628.284	128.758	20,49
	CNEL- Sta. Elena	387.431	69.879	18,04
	CNEL- Bolivar	61.645	10.293	16,70
Empresas Eléctricas	CNEL- Sto. Domingo	394.161	51.377	13,03
	Eléctrica de Guayaquil	4.451.287	830.090	18,65
	Riobamba	257.738	37.664	14,61
	Sur	237.647	28.683	12,07
	Norte	443.643	47.647	10,74
	Cotopaxi	318.322	29.731	9,34
	Ambato	441.226	39.880	9,04
	Galapagos	31.387	2.377	7,57
	Quito	3.521.011	253.865	7,21
Centro Sur	728.982	43.861	6,02	
Azoguez	92.797	4.838	5,21	



Fuente: Información Taller PLANREP. Conelec  
 Elaborado por: Postulantes

## 1.7 Pérdidas de Energía

Las pérdidas de energía se obtienen del balance energético al realizar la diferencia de la energía requerida y la energía facturada.

*De acuerdo con Mentor Poveda, MSEE (1999) “Nuevo método para calcular las pérdidas en sistemas de distribución eléctrica con altas pérdidas no técnicas”. (p.2)*

Si la energía medida en la subestación al inicio del alimentador primario se la denomina como “Energía Suministrada” ( $E_S$ ) igualmente, se denomina como “Energía Registrada” ( $E_R$ ) a la suma de energía facturada, la destinada al alumbrado público y los consumos en instalaciones propias de las empresas,

“Pérdidas Totales” ( $E_{TL}$ ) en energía resultan de la diferencia de la “Energía Suministrada” y la “Energía Registrada”, tal como se muestra en la ecuación (2). Dichas pérdidas comprenden el conjunto de pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas, cuya magnitud será el dato de partida para la separación de las pérdidas en cualquier punto del sistema eléctrico.

$$E_{TL} = E_S - E_R \quad (2)$$

Donde:

$E_{TL}$  = Pérdidas totales de energía

$E_S$  = Energía suministrada

$E_R$  = Energía registrada

### **1.7.1 Origen de Pérdidas de Energía**

El origen de las pérdidas de energía obedece a varios aspectos.

*Según XXIV SEMINARIO NACIONAL DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUACIER – CNEL STO. DOMINGO. El costo de las pérdidas de energía eléctrica en empresas distribuidoras Edgar Remigio Maldonado Palacios y Jorge Aníbal Moreno Mejía. Temario C.4.1*

Las causas del elevado nivel de pérdidas de energía eléctrica a nivel nacional, son de distinta naturaleza, y se resume en el siguiente cuadro.

**CUADRO No. 4**  
**ORIGEN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA**

<b>Origen o Génesis de las Pérdidas</b>	<b>Causas Exógenas</b>
	<b>Socio – económicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de pobreza de grandes segmentos de la población, que propician asentamientos no legalizados, proclives al hurto de energía</li> <li>• Falta de respeto de usuarios desaprensivos a las instalaciones eléctricas.</li> <li>• Incultura de pago oportuno por el servicio entregado, que afecta la economía de las distribuidoras</li> </ul>
	<b>Legales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Defensa del Consumidor y Defensoría del Pueblo favorecen al infractor.</li> <li>• Dificultad en responsabilizar por infracción al suministro, al usuario del servicio y su resistencia en aceptar.</li> </ul>
	<b>Políticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miembros de directorios de las distribuidoras provienen de decisiones políticas temporales, que inciden en la falta de conocimiento e impulso a los programas de control y reducción de pérdidas.</li> </ul>
	<b>Causas Endógenas</b>
	<b>Económico – financieras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de recursos financieros debido al déficit tarifario, que no permite invertir en programas de reducción de pérdidas de energía.</li> <li>• No se han priorizado programas a pesar de la buena relación beneficio/costo.</li> </ul>
	<b>Comerciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de optimización de procesos informáticos de comercialización: facturación, técnicas de cobro, energía consumida, autoconsumo, etc.</li> <li>• Falta de política de recuperación de deudas.</li> </ul>
	<b>Técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitada aplicación de redes preensambladas y equipos anti hurto.</li> <li>• Operación de transformadores sobredimensionados, que aumentan las pérdidas técnicas.</li> </ul>
<b>Administrativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitados programas de comunicación social, que deben permitir: mejorar la relación comunidad – empresa; fomentar el uso responsable de la energía; regularizar y mejorar el servicio de electricidad en zonas carenciadas; mejorar imagen de la empresa.</li> </ul>	

Fuente: XXIV Seminario ECUACIER

Elaborado por: Postulantes

## 1.7.2 Clasificación de pérdidas de energía en sistemas eléctricos

Las pérdidas de energía se clasifican en dos grupos plenamente definidos que son:

- a) Pérdidas Técnicas
- b) Pérdidas No Técnicas

### a) Pérdidas Técnicas

Las pérdidas técnicas en un sistema eléctrico corresponden a pérdidas que se generan en el transporte y transformación de energía eléctrica.

*Según OLADE, “Manual Latinoamericano y del Caribe para el control de pérdidas eléctricas”. (p.2, 3; 1-20; 2-1)*

Las pérdidas técnicas se pueden clasificar a su vez según la función del componente y según la causa que la origina.

#### 1. Por función del componente.

- Pérdidas por transporte
  - Líneas de transmisión
  - Líneas de subtransmisión
  - En circuitos de distribución primaria
  - En circuitos de distribución secundaria
- Pérdidas por transformación
  - En transmisión/subtransmisión
  - En subtransmisión/distribución
  - En transformadores de distribución

2. Por causa que lo originan.

- Pérdidas por efecto corona.
- Pérdidas por efecto joule.
- Pérdidas por corrientes parásitas e histéresis

#### **b) Pérdidas No Técnicas**

Las pérdidas no técnicas se definen como la diferencia entre las pérdidas totales de un sistema eléctrico y las pérdidas técnicas calculadas.

### **1.8 Pérdidas No Técnicas**

Hay que recalcar que este tipo de pérdidas se presenta únicamente en un sistema de distribución, y es casi imposible que se presente en un sistema de transmisión y mecho menos en generación.

Las pérdidas no técnicas corresponden a energía utilizada por abonados legales o ilegales que no se factura o que se factura parcialmente, estas pérdidas se originan por errores administrativos, errores de equipos de medición y por el entorno socio-económico bajo que promueve la cultura de hurto.

Comúnmente las pérdidas no técnicas se producen en las etapas de suministrar, identificar, medir, facturar y cobrar, las que dan origen a pérdidas comerciales y pérdidas financieras, es decir no obedece a un normal proceso físico de transporte y suministro de energía, más bien debido a errores y deficiencias.



### 1.8.1 Clasificación de Pérdidas No Técnicas

Las pérdidas no técnicas son comunes y propias de cada empresa distribuidora, algunos autores las clasifican de diferente manera, enfatizando o dando prioridad las debilidades más relevantes, para nuestro criterio y de acuerdo a la realidad que se vive en el Ecuador y en especial en las provincias de la región costa a las pérdidas no técnicas se las ha clasificado en pérdidas en la Red de Distribución y pérdidas Administrativas.

**GRÁFICO No. 3**  
**CLASIFICACIÓN DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS**



**Fuente:** Postulantes

**Elaborado por:** Postulantes

#### 1.8.1.1 Pérdidas por hurto

Entre estas pérdidas tenemos 2 tipos:

Conexión ilegal desde la red.

Conocido como usuarios no suscriptores, es un tipo de contrabando el cual son conexiones directas desde la red sin autorización y conocimiento de la empresa distribuidora, en este tipo de pérdida toda la energía consumida no es facturada.

Conexión directa desde la acometida.

Es un tipo de contrabando similar al anterior, el cual es una conexión derivada de su acometida, la pérdida puede ser parcial o de toda la energía consumida.

### ***1.8.1.2 Pérdidas por fraude***

Entre estas pérdidas tenemos 2 tipos:

Manipulación del instrumento de medida.

Es cuando los usuarios realizan adulteraciones fraudulentas del instrumento de medida causando perjuicio a la empresa distribuidora, generalmente la pérdida de energía puede ser parcial.

By - pass desde la bornera.

Es cuando los usuarios realizan conexiones fraudulentas en bornera que de igual modo la pérdida de energía generalmente puede ser parcial.

### ***1.8.1.3 Pérdidas por aspectos técnicos***

De igual manera entre estas pérdidas existen de dos tipos:

Medidor dañado.

Se puede tener pérdidas por deterioro o descalibración del contador, en este tipo de problemas las pérdidas pueden ser menores hasta importantes.

Medidor obsoleto.

Día a día la tecnología va mejorando por lo tanto los instrumentos de medida tienden a ser más precisos, con los años el equipo va perdiendo precisión donde sus lecturas pueden ser causales de no registrar valores reales de energía y estas causen perjuicio a la empresa distribuidora.

#### ***1.8.1.4 Pérdidas por facturación***

De igual manera existen de 2 tipos:

Proceso de facturación.

Estas pérdidas se deben a la información incompleta y errada acerca de los usuarios, la cual resulta de energía que no se cobra o se cobra a una tarifa incorrecta.

Cálculo de consumo estimado

Los errores en la estimación de consumos forman gran parte de las pérdidas no técnicas, a ciertos usuarios no se les instala el medidor considerando que tienen un consumo bajo, que en muchas veces no representa el consumo real, esto conlleva a generar una tarifa reducida causando pérdida a la empresa.

#### ***1.8.1.5 Pérdidas por recopilación de información***

Existen de 2 casos:

Error de toma de lectura

Si la energía que se entrega al usuario no se mide de forma precisa o si es mal registrada, su valor no será recaudado adecuadamente, la energía que se deja de cobrar representa una pérdida para la empresa.

Deficiencia de inventario

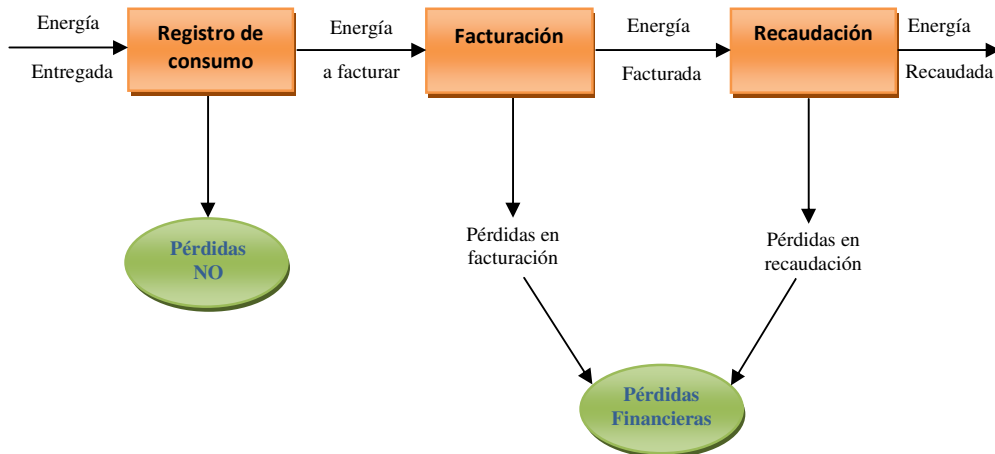
Si no existe un registro del medidor (medidor no consta en base de datos), es imposible que el lector encuentre su ubicación y lo más seguro es que no se registre el consumo, originando una pérdida muy importante para la empresa.

### 1.8.2 Relación entre pérdidas de energía y pérdidas financieras

El proceso de comercialización de energía en las empresas distribuidoras de energía eléctrica son similares, en la cual se subdivide en tres subprocesos bien definidos como es: Registro de consumo, Facturación y Recaudación.

Detalle gráfico del proceso de comercialización en una empresa distribuidora.

**GRÁFICO No. 4**  
**PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN**



Fuente: Olade

Elaborado por: Postulantes

*Según OLADE Organización Latinoamericana De Energía. Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas, “Las pérdidas en el subproceso (Registro de consumo), sus unidades son de energía (KWh) y se deben contabilizar como tal, mientras que las pérdidas en los subprocesos (Facturación y Recaudación), la energía entregada a los abonados es convertida a su equivalente en dinero, por lo tanto deben tratarse de forma separada.” (p. 3-3).*

En resumen de acuerdo al GRÁFICO No. 4, las Pérdidas no técnicas hace referencia a las pérdidas que ocurren durante el proceso de registro, los otros dos tipos de pérdidas son estrictamente pérdidas financieras.

De igual manera, con el fin de ilustrar mejor la diferencia conceptual entre pérdidas de energía y las financieras, *Según OLADE Organización Latinoamericana De Energía. Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas, “Considérese el caso de un abonado a quien se le factura su energía (correctamente registrada), utilizando una tarifa incorrecta: La contabilización de los consumos de energía no tiene ningún tipo de error por este concepto, sin embargo, el proceso de facturación produce una pérdida (o ganancia) financiera para la empresa.” (p. 3-4).*

## **1.9 Metodología de estimación y desagregación de pérdidas de energía**

Por lo dicho anteriormente, el estudio de pérdidas no técnicas se enfoca específicamente a un sistema de distribución, y con ayuda de una cierta metodología que no es tan fácil se logra determinar y cuantificar por el componente o tipo de pérdida.

Las pérdidas totales de energía activa (kWh), son el resultado de la obtención del balance de potencia y energía, el mismo que esta dado por la diferencia entre la energía recibida en el punto de entrega (nodo de conexión con el SNI) y la energía facturada; expresadas las pérdidas, como porcentaje de la energía disponible.

El incremento de las pérdidas de energía, es uno de los aspectos que más ha perjudicado a las empresas eléctricas económicamente, las pérdidas de energía no técnicas es uno de los indicadores que reflejan la situación actual administrativa, económica y financiera de la empresa.

Con el balance energético se obtienen las pérdidas totales; es decir, la composición de pérdidas técnicas y no técnicas; por lo tanto, es necesario realizar su desagregación. Es así que las pérdidas técnicas son las que se producen principalmente por efecto Joule ( $I_t^2 R dt$ ), en los conductores, transformadores, medidores, elementos de conexión y más componentes, mientras que las pérdidas de energía denominadas “no técnicas”, “comerciales” o “negras”, se calculan de la diferencia entre las pérdidas totales y las de origen técnico. Estas se deben por diversas anomalías en el proceso de comercialización y se originan por errores administrativos, falla de los equipos de medición y por prácticas ilegales para evadir el pago de energía. Es decir fundamentalmente por: hurto, errores de lectura, problemas de facturación, consumos facturados por estimación (alumbrado público, señales luminosas, clientes sin medidor), etc.

La metodología utilizada para el cálculo de las pérdidas no técnicas es común para todos los casos, posteriormente se procederá con la desagregación de pérdidas de manera de estimar las atribuibles a diferentes causas, este proceso puede realizarse para un sistema general o para alimentadores específicos, circuitos, etc.

En un sistema ideal las “pérdidas no técnicas” prácticamente no deberían existir, pero realmente esto no ocurre debido a muchos aspectos fundamentales que hacen que tengan niveles muy elevados. Es así que a causa de los altos costos de las

tarifas, falta de empleo, alto costo de la vida, que sumados a la cultura de los pueblos, complican cada vez más la gestión de las Empresas de distribución.

El propósito de la desagregación de las pérdidas no técnicas, es determinar el porcentaje de participación que tienen sus componentes, los mismos que se describen a continuación:

- \* Pérdidas por fraude de energía
- \* Pérdidas por errores en medidores
- \* Pérdidas por errores en lectura y facturación
- \* Pérdidas por errores de estimación en abonados con consumo convenido, consumo cero y abonados ocasionales.
- \* Pérdidas por alumbrado público y semaforización
- \* Pérdidas por hurto de energía

De estos componentes, los tres primeros son susceptibles de identificación y desagregación respecto al total de pérdidas no técnicas mediante inspecciones al suministro programadas con muestreo aleatorio.

Las pérdidas por estimación en abonados con consumo convenido, cero, ocasionales, y alumbrado público y semaforización son posibles determinar por censo de la carga instalada, las que a su vez son comparadas con lo facturado.

Mientras que la determinación de las pérdidas por hurto de energía se calcula por diferencia del total de pérdidas no técnicas; sin embargo, es posible focalizarlas a nivel de alimentadores primarios y circuitos secundarios.

### **1.9.1 El Muestreo**

Es una técnica de estudio que se realiza a todos los elementos de una población y que dependerá de los objetivos, del diseño y del tipo de variables que se recoja.

El muestreo se clasifica en dos grandes grupos: Probabilísticos y no probabilísticos.

#### Muestreo Probabilístico

Todos los individuos o elementos de una población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra extraída, asegurando la representatividad de la misma.

#### Muestreo no probabilístico

Los elementos de la muestra se seleccionan siguiendo criterios determinados siempre procurando la representatividad de la muestra.

### **1.9.2 La Muestra**

La muestra es una parte seleccionada de la población que deberá ser representativa, es decir reflejar adecuadamente las características que deseamos analizar en el conjunto de estudio.

### **1.9.3 Cálculo del Tamaño de la Muestra**

Para calcular el tamaño de una muestra hay que tomar en cuenta tres factores:



1. El nivel de confianza o porcentaje de confianza con el cual se quiere generalizar los datos desde la muestra hacia la población total.
2. El error admisible o porcentaje de error que se pretende aceptar al momento de hacer la generalización.
3. El nivel de variabilidad que se calcula para comprobar la hipótesis.

1. El nivel de confianza o el porcentaje de confianza ( $Z$ ), es el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Esto quiere decir que un porcentaje del 100% equivale a decir que no existe ninguna duda para generalizar tales resultados, pero también implica estudiar a la totalidad de los casos de la población.

Para evitar un costo muy alto para el estudio o debido a que en ocasiones llega a ser prácticamente imposible el estudio de todos los casos, entonces se busca un porcentaje de confianza menor. Comúnmente en las investigaciones sociales se busca un 95%.

El nivel de confianza se obtiene a partir de la Tabla de distribución normal estándar, pues la proporción correspondiente al porcentaje de confianza es el área simétrica bajo la curva normal que se toma como la confianza, y la intención es buscar el valor  $Z$  de la variable aleatoria que corresponda a tal área.

$Z$ : es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean reales: Un 95,5 % de confianza es similar a decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores de  $Z$  más utilizados y sus niveles de confianza de Tablas de distribución normal son:

$Z$	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,0	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

2. El error admisible o porcentaje de error ( $E$ ), equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar la hipótesis verdadera por considerarla falsa. Al igual que en el caso de la confianza, si se quiere eliminar el riesgo del error y considerarlo como 0%, entonces la muestra es del mismo tamaño que la población, por lo que conviene correr un cierto riesgo de equivocarse.

Comúnmente se aceptan entre el 4% y el 6% como error, tomando en cuenta de que no son complementarios la confianza y el error.

3. La variabilidad es la probabilidad (o porcentaje) con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se quiere investigar en alguna investigación anterior o en un ensayo previo a la investigación actual. El porcentaje con que se aceptó tal hipótesis se denomina variabilidad positiva y se denota por  $p$ , y el porcentaje con el que se rechazó se la hipótesis es la variabilidad negativa, denotada por  $q$ .

Hay que considerar que  $p$  y  $q$  son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad:  $p+q=1$ . Además, cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces los valores de variabilidad es  $p=q=0.5$ .

Una vez que se han determinado estos tres factores, entonces se puede calcular el tamaño de la muestra a través de 2 fórmulas bajo las siguientes consideraciones:

- Si no se conoce con precisión el tamaño de la población.

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra.

$Z$  = Nivel de confianza.

$p$  = Probabilidad de éxito o variabilidad positiva.

$q$  = Probabilidad de fracaso variabilidad negativa.

$E$  = Precisión o el error admisible.

- Si se conoce el tamaño de la población.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra.

$Z$  = Nivel de confianza.

$p$  = Probabilidad de éxito.

$q$  = Probabilidad de fracaso.

$N$  = Tamaño de la población.

$E$  = Precisión o el error admisible.

La ventaja sobre la primera fórmula es que al conocer exactamente el tamaño de la población, el tamaño de la muestra resulta con mayor precisión y se pueden incluso ahorrarse recursos y tiempo para la aplicación y desarrollo de una investigación.

## 1.10 Marco Conceptual

**ABONADOS.-** Se clasifican en Residenciales, Comerciales, Industriales, Alumbrado Público y Otros (Entidades oficiales, Asistencia social, Beneficio público, Bombeo de agua, Escenarios deportivos, Periódicos y abonados especiales), clasificación que obedece a la aplicación tarifaria de acuerdo con el tipo de servicio entregado por las Empresas Distribuidoras.

**CENACE.-** Entidad encargada de administrar las transacciones técnicas y financieras del Mercado Eléctrico Mayorista, Centro Nacional de Control de Energía.

**CLIENTE NO REGULADO.-** Cliente de una Distribuidora que no obedece a la aplicación tarifaria de acuerdo con el tipo de servicio entregado por las Empresas Distribuidoras.

**CONELEC.-** Organismo encargado en emitir regulaciones y planificar en el sector eléctrico, Consejo Nacional de Electricidad.

**CNEL.-** Entidad destinada a la distribución y comercialización de energía eléctrica, Corporación Nacional de Electricidad.

**ENERGÍA ELÉCTRICA.-** Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos a través de un conductor eléctrico para obtener trabajo.

**ENERGÍA DISPONIBLE.-** Es la energía total producida por una unidad de generación.

**ENERGÍA FACTURADA.-** Es la energía facturada por las empresas eléctricas a sus clientes, la unidad de medida es el KWh.

**ENERGÍA REQUERIDA.-** Es la energía adquirida por una empresa a otra.

**ENERGÍA REGISTRADA.-** Es la energía facturada, la destinada al alumbrado público y los consumos de las instalaciones propias de la empresa eléctrica.

**ENERGÍA SUMINISTRADA.-** Es la energía medida en la subestación al inicio del alimentador primario.

**EQUIPO DE MEDICIÓN CON PREPAGO.-** Es el equipo que puede recibir y transmitir señales que permiten el uso de energía cuyo valor haya sido pagado anticipadamente.

**PÉRDIDAS DE ENERGÍA.-** Es la diferencia entre la energía suministrada y la energía registrada.

**SECTOR ELÉCTRICO.-** El sector eléctrico está estructurado por: Un organismo regulador y planificador (CONELEC), un organismo administrador (CENACE), una empresa de transmisión de energía (TRANSELECTRIC S.A.), empresas de generación, empresas de distribución y venta de energía (CNEL Y EMPRESAS ELECTRICAS).

**SISTEMA ELÉCTRICO.-** Es el conjunto conformado por las centrales de generación, el sistema de transmisión (líneas de transmisión y subtransmisión), las redes de distribución y las interconexiones, así como sus equipos asociados.

**SISTEMA DE MEDICIÓN.-** Son los componentes necesarios para la medición o registro de energía activa y reactiva y demandas máximas u otros parámetros

involucrados en el servicio. Incluye las cajas, accesorios de sujeción, protección física de la acometida y del medidor, cables de conexión y equipos de protección, transformadores de instrumentos y equipos de control horario.

## **1.11 Marco Legal**

### **1.11.1 Ley de Régimen del Sector Eléctrico**

**Art. 8.-** Definición legal de la Energía Eléctrica.- Para los efectos legales y contractuales se declara la energía eléctrica un bien estratégico, con los alcances para efecto de los problemas económicos del artículo 604 del Código Civil y las disposiciones pertinentes de la Ley de Seguridad Nacional.

Las personas naturales o jurídicas que, con el propósito de obtener provecho para sí o para otro, utilizaren fraudulentamente cualquier método, dispositivo o mecanismo clandestino o no, para alterar los sistemas o aparatos de control, medida o registro de provisión de energía eléctrica; o efectuaren conexiones directas, destruyeren, perforaren o manipularen las instalaciones de acceso a los servicios públicos de energía eléctrica, en perjuicio de las empresas distribuidoras, serán sancionados con una multa equivalente al trescientos por ciento (300%) del valor de la refacturación del último mes de consumo, anterior a la determinación del ilícito, sin perjuicio de la obligación de efectuar los siguientes pagos cuando correspondiere, previa determinación técnica:

- a) El monto resultante de la refacturación hasta por el período de doce meses; y,
- b) Las indemnizaciones establecidas en los respectivos contratos de suministro celebrados entre la empresa distribuidora y el cliente.

Para el caso en que los beneficiarios de la infracción sean personas jurídicas, serán personal y solidariamente responsables para el pago de la multa establecida en el

inciso anterior, el representante legal y, o administrador de la empresa que hubiesen permitido y, o participado en su ejecución.

Las personas responsables del cometimiento de estos actos, serán sancionados por el delito de hurto o robo, según corresponda, tipificados en el Código Penal.

Se concede a las empresas distribuidoras en las que tenga participación el Estado, o cualquiera de sus instituciones, la jurisdicción coactiva para la recuperación de los valores establecidos en el presente artículo.

En el caso de las empresas distribuidoras privadas, la acción de cobro podrá ser mediante la vía verbal sumaria o ejecutiva, sin perjuicio de la suspensión del servicio a los deudores.

### **1.11.2 Ley reformativa de la ley de régimen del sector eléctrico**

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) se promulgó en el Suplemento del Registro Oficial N°43 del 10 de octubre de 1996.

En el Suplemento del Registro Oficial N° 82 del 4 de diciembre de 1996, se publicó el Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico.

En el Suplemento del Registro Oficial No. 99 del 31 de diciembre de 1996 se publicó el Decreto No. 486 que contiene reformas al citado Reglamento.

Considerando que dicho Reglamento y sus reformas, no están acordes con el espíritu de la Ley, siendo necesario que el Reglamento facilite la aplicación de la Ley y permita iniciar los procesos de modernización del Sector Eléctrico, haciendo uso del ejercicio de la facultad que le confiere el Artículo 103 letra c) de la Constitución Política de la República, en el gobierno interino de Fabián

Alarcón en Decreto Ejecutivo N°754 Suplemento – Registro Oficial N°182 del día Martes 28 de Octubre de 1997 se expide un nuevo Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la LRSE, cuyo objetivo es establecer los principios, reglas y procedimientos generales para la aplicación de la LRSE, en las actividades de generación y los servicios públicos de transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, necesarios para satisfacer, mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, los requerimientos de suministro del servicio a usuarios o consumidores.

### **1.11.3 Ley Orgánica de Defensa del Consumidor**

**Art. 4.- Derechos del consumidor.-** Son derechos fundamentales del consumidor, a más de los establecidos en la Constitución Política de la República, tratados o convenios internacionales, legislación interna, principios generales del derecho y costumbre mercantil, los siguientes:

1. Derecho a la protección de la vida, salud y seguridad en el consumo de bienes y servicios, así como a la satisfacción de las necesidades fundamentales y el acceso a los servicios básicos;
2. Derecho a que proveedores públicos y privados oferten bienes y servicios competitivos, de óptima calidad, y a elegirlos con libertad;
3. Derecho a recibir servicios básicos de óptima calidad;
4. Derecho a la información adecuada, veraz, clara, oportuna y completa sobre los bienes y servicios ofrecidos en el mercado, así como sus precios, características, calidad, condiciones de contratación y demás aspectos relevantes de los mismos, incluyendo los riesgos que pudieren prestar;



5. Derecho a un trato transparente, equitativo y no discriminatorio o abusivo por parte de los proveedores de bienes o servicios, especialmente en lo referido a las condiciones óptimas de calidad, cantidad, precio, peso y medida;
8. Derecho a la reparación e indemnización por daños y perjuicios, por deficiencias y mala calidad de bienes y servicios;
9. Derecho a recibir el auspicio del Estado para la constitución de asociaciones de consumidores y usuarios, cuyo criterio será consultado al momento de elaborar o reformar una norma jurídica o disposición que afecte al consumidor;
10. Derecho a acceder a mecanismos efectivos para la tutela administrativa y judicial de sus derechos e intereses legítimos, que conduzcan a la adecuada prevención, sanción y oportuna reparación de los mismos:
11. Derecho a seguir las acciones administrativas y/o judiciales que correspondan;  
y,
12. Derecho a que en las empresas o establecimientos se mantenga un libro de reclamos que estará a disposición del consumidor, en el que se podrá anotar el reclamo correspondiente, lo cual será debidamente reglamentado.

**Art. 5.- Obligaciones del consumidor.-** Son obligaciones de los consumidores

1. Propiciar y ejercer el consumo racional y responsable de bienes y servicios;
2. Preocuparse de no afectar el ambiente mediante el consumo de bienes o servicios que puedan resultar peligrosos en ese sentido;
3. Evitar cualquier riesgo que pueda afectar su salud y vida, así como la de los demás, por el consumo de bienes o servicios lícitos; y,

4. Informarse responsablemente de las condiciones de uso de los bienes y servicios a consumirse.

#### **1.11.4 Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico**

Artículo 10: Distribución. Competencia Comparativa.

La actividad de distribución y comercialización será desarrollada por las empresas autorizadas mediante concesión otorgada por el CONELEC, a través de sociedades anónimas, con carácter de exclusividad regulada en las áreas geográficas establecidas en el Contrato de Concesión.

El CONELEC diseñará un modelo de empresa de distribución para cada una de las áreas geográficas a fin de comparar y medir el desempeño de las concesiones otorgadas y de fijar las tarifas a los consumidores finales.

#### **1.11.5 Reglamento Sustitutivo de Suministro de Servicio de Electricidad**

**Art. 6.-** Obligaciones del distribuidor.- El distribuidor está obligado a cumplir con las disposiciones que establece la Constitución Política de la República, la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, su Reglamento General, el Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica, este reglamento, las regulaciones dictadas por el CONELEC y las obligaciones establecidas en el contrato de concesión.

El distribuidor asume la responsabilidad de prestar el servicio a los consumidores ubicados en su zona de concesión, de acuerdo a estas normas y mantener el

suministro de energía y la atención al consumidor, dentro de los límites de calidad previstos en la regulación correspondiente.

El distribuidor publicará, en el diario de mayor circulación local, por lo menos una vez al año y pondrá a disposición de los consumidores que lo soliciten, un instructivo de servicio que contendrá un resumen de las disposiciones establecidas en este reglamento, las tarifas y en general los procedimientos para la relación entre distribuidores y consumidores.

**Art. 7.-** Obligaciones del consumidor.- El consumidor cumplirá con las obligaciones que se establezcan en el contrato de suministro de energía suscrito con el distribuidor y las disposiciones establecidas en la Constitución Política de la República, la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, su Reglamento General, este reglamento y demás normas relacionadas con el servicio.

El consumidor permitirá al distribuidor el libre acceso hasta el punto de entrega, para realizar las inspecciones técnicas necesarias, labores de control y toma de lecturas del equipo de medición.

#### **1.11.6 Regulación No. CONELEC - 003/99 - Reducción anual de pérdidas no técnicas en las empresas de distribución.**

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”;

### **1.11.7 Constitución 2008 - Principios de aplicación de los derechos**

5. En materia de derechos y garantías constitucionales, las servidoras y servidores públicos, administrativos o judiciales, deberán aplicar la norma y la interpretación que más favorezcan su efectiva vigencia.

9. El más alto deber del Estado consiste en respetar y hacer respetar los derechos garantizados en la Constitución.

El Estado, sus delegatarios, concesionarios y toda persona que actúe en ejercicio de una potestad pública, estarán obligados a reparar las violaciones a los derechos de los particulares por la falta o deficiencia en la prestación de los servicios públicos, o por las acciones u omisiones de sus funcionarias y funcionarios, y empleadas y empleados públicos en el desempeño de sus cargos.

### **1.11.8 Constitución 2008 - Políticas públicas, servicios públicos y participación ciudadana**

**Art. 85.-** La formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas y servicios públicos que garanticen los derechos reconocidos por la Constitución, se regularán de acuerdo con las siguientes disposiciones:

1. Las políticas públicas y la prestación de bienes y servicios públicos se orientarán a hacer efectivos el buen vivir y todos los derechos, y se formularán a partir del principio de solidaridad.

2. Sin perjuicio de la prevalencia del interés general sobre el interés particular, cuando los efectos de la ejecución de las políticas públicas o prestación de bienes o servicios públicos vulneren o amenacen con vulnerar derechos constitucionales, la política o prestación deberá reformularse o se adoptarán medidas alternativas que concilien los derechos en conflicto.

3. El Estado garantizará la distribución equitativa y solidaria del presupuesto para la ejecución de las políticas públicas y la prestación de bienes y servicios públicos. En la formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas y servicios públicos se garantizará la participación de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

### **1.11.9 Constitución 2008 - Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas**

**Art. 313.-** El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la

refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

**Art. 314.-** El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.

El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.

El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación.

**Art. 315.-** El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas.

Las empresas públicas estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.

Los excedentes podrán destinarse a la inversión y reinversión en las mismas empresas o sus subsidiarias, relacionadas o asociadas, de carácter público, en niveles que garanticen su desarrollo. Los excedentes que no fueran invertidos o reinvertidos se transferirán al Presupuesto General del Estado.

La ley definirá la participación de las empresas públicas en empresas mixtas en las que el Estado siempre tendrá la mayoría accionaria, para la participación en la gestión de los sectores estratégicos y la prestación de los servicios públicos.

### **1.11.10 Supremacía de la constitución**

**Art. 424.-** La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

### **1.11.11 Tarifa eléctrica**

La tarifa eléctrica está sujeta a las disposiciones establecidas en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y en la Codificación del Reglamento de Tarifas Eléctricas; y en la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor y su correspondiente Reglamento, en los aspectos atinentes a la prestación del servicio de energía eléctrica.

### **1.11.12 Tarifa de la dignidad**

El 7 de agosto del 2008 entró en vigencia la denominada “Tarifa de la dignidad”, cuya medida beneficia a los abonados de Región Sierra que consuman hasta 110 Kwh al mes, mientras que en la Región Costa será hasta 130 Kwh. Esta tarifa se reduce de ¢8 a ¢4 el costo del kilovatio/hora.

De igual forma, en el Mandato 15 se establece la condonación de las deudas de los usuarios residenciales que se encuentren dentro del consumo de la tarifa dignidad (130 kWh, Costa; y 110 kWh, Sierra) y que se comprometan a cancelar oportunamente sus facturas futuras.

Esta situación conlleva a que los abonados realicen acciones ilícitas en los sistemas de medición con la finalidad de no sobrepasar los límites establecidos y de esta manera también contribuye a que se incrementen las pérdidas de energía no técnicas.