

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMÍA
LA PAZ - BOLIVIA



TRABAJO DIRIGIDO

**“UN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
ECONÓMICA REGULATORIA DE LOS
PRECIOS TARIFARIOS DE DISTRIBUCIÓN
DEL SECTOR ELÉCTRICO EN BOLIVIA”**

POSTULANTE: Peggy Carla Córdova Luna
TUTOR: Lic. Rafael Tórrez Valdivia
RELATOR: Lic. Luis Sucujayo Chávez

GESTION: 2009

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

*El presente trabajo se lo dedico a mi hija
Cristal Nicole Vargas Córdova quien es
mi motivacion, a mis padres Adolfo
Cordova y Francisca Teresa Luna de
cordova quienes confiaron en mi desde un
principio, y a Dios por ser esencia de mi
existir.*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizo bajo la guía de profesionales con base estadística y experiencia en el sector eléctrico Boliviano, por lo que me es necesario agradecer a todos los que me apoyaron con sus enfoques dentro del ámbito económico, asi mismo , agradezco la colaboración de mi tutor Lic. Rafael Torrez Valdivia, por el asesoramiento.

Agradezco a la Universidad Mayor de San Andrés y a todos los docentes que compartieron sus conocimientos para mi formación, en especial al Lic. Pablo Ramos por su ejemplo su guía que me servirán siempre en el ejercicio del servicio a mi pueblo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

<i>Antecedentes</i>	<i>Pag.1</i>
<i>1.1. Diagnóstico o situación inicial del Sistema Eléctrico</i>	<i>Pag 4</i>
<i>1.2 1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</i>	<i>Pag 9</i>
<i>1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>Pag 9</i>
<i>a. Problemática central</i>	<i>Pag 10</i>
<i>1.3. MARCO TEÓRICO</i>	<i>Pag11</i>
<i>1.3.1. Teoría de la Regulación de Monopolios Naturales</i>	<i>Pag 11</i>
<i>1.3.2. Escuelas Económicas Regulatorias</i>	<i>Pag 12</i>
<i>1.3.2.1. El modo de regulación competitiva (hasta los años treinta)</i>	<i>Pag 13</i>
<i>1.3.2.2. El modo de regulación monopolista (desde la Gran Depresión)</i>	<i>Pag 13</i>
<i>1.4. Balance Crítico</i>	<i>Pag 1.5</i>
<i>1.5. METODOLOGÍA</i>	<i>Pag 16</i>
<i>1.5.1. TIPO DE ESTUDIO</i>	<i>Pag 16</i>
<i>1.6.MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</i>	<i>Pag 16</i>
<i>1.7.DELIMITACIÓN TEMÁTICA</i>	<i>Pag 17</i>
<i>1.8.DELIMITACIÓN TIEMPO ESPACIO</i>	<i>Pag 17</i>
<i>1.8.1. Delimitación espacial</i>	<i>Pag 17</i>
<i>1.8.2. Delimitación temporal</i>	<i>Pag 17</i>
<i>1.9.JUSTIFICACIÓN DEL TEMA</i>	<i>Pag 18</i>
<i>1.10 HIPÓTESIS</i>	<i>Pag 18</i>
<i>1.10.1Hipótesis Central</i>	<i>Pag 18</i>
<i>1.11 OBJETIVOS</i>	<i>Pag 18</i>
<i>1.11.1 Objetivo General</i>	<i>Pag 18</i>
<i>2.2.1 Objetivos Específicos</i>	<i>Pag 19</i>

CAPÍTULO II

2.1. Definiciones de Distribución de energía eléctrica	Pag 21
2.1.1. Distribución	Pag 21
2.1.2. Distribución Eléctrica	Pag 21
2.1.3. Clases de usuarios finales	Pag 21
2.1.4. Determinación del Consumo Doméstico	Pag 21
2.1.5. Demanda del Sector Eléctrico	Pag 22
2.1.6. Sector Doméstico	Pag 22
2.1.7. La categoría General	Pag 23
2.1.8. Sector Industrial	Pag 23
2.1.9. Sector Minero	Pag 23
2.1.10. Otros	Pag 23
2.2. ANTECEDENTES DEL SECTOR ELÉCTRICO	Pag 24
2.2.1. Antecedentes y evolución de la energía eléctrica en otros países	Pag 24
2.2.2. Generación	Pag 24
2.2.3. Transporte	Pag 25
a) Transmisión:	Pag 26
b) Distribución:	Pag 27
c) Red de distribución de baja tensión	Pag 28
2.2. Modelo Tarifario de la Argentina	Pag 35
2.3. Modelo Tarifario en Chile	Pag 36
2.4. LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN NUESTRA ECONOMÍA	Pag 37
2.5. ANTECEDENTES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN BOLIVIA	Pag 38
2.6. EFECTOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN NUESTRA ECONOMÍA	Pag 44
2.6.1. Exportación de energía Eléctrica en Bolivia	Pag 44
2.6.2. Importación de energía Eléctrica en Bolivia	Pag 44
2.7. EMPRESAS DISTRIBUIDORAS QUE FORMAN PARTE DEL SIN	Pag 45
CAPITULO III	
Marco Legal	Pag 48

CAPITULO IV	
Marco Institucional	Pag 51
4.1. ESTRUCTURA DEL SECTOR:	Pag 52
4.1.1. Generadoras:	Pag 52
4.1.2. Transmisoras:	Pag 53
4.1.3. Distribuidoras principales:	Pag 53
4.1.4. Distribuidoras menores:	Pag 53
4.1.5. Consumidores no regulados:	Pag 53
4.1.6. Entre los operadores de sistemas aislados se encuentran:	Pag 53
4.2. EMPRESAS LEGALMENTE AUTORIZADAS POR LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD PARA EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Pag 55
CAPITULO V	
Politica Tarifaria	Pag 56
5.1. PRECIOS DE GENERADOR A DISTRIBUIDOR O PRECIOS DE NODO	Pag 56
5.1.1. El precio de Potencia de punta	Pag 56
5.2. PRECIOS MÁXIMOS DE TRANSMISIÓN	Pag 56
5.3. PRECIOS MÁXIMOS DE DISTRIBUCIÓN	Pag 56
5.4. EVOLUCIÓN Y VARIACIÓN DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	Pag 61
5.5. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS TARIFARIOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Pag 61
5.6. EVOLUCIÓN DE LA TARIFA PROMEDIO NACIONAL	Pag 62
5.7. EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MERCADO INTERNO	Pag 73
5.8. DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS MEDIANTE EL MODELO ECONÓMICO	Pag 74
CONCLUSIONES GENERALES	Pag 90
BIBLIOGRAFIA	

RESUMEN
UN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN ECONÓMICA REGULATORIA
DE LOS PRECIOS TARIFARIOS DE DISTRIBUCIÓN DEL
SECTOR ELÉCTRICO EN BOLIVIA

El Sector Eléctrico boliviano sufrió cambios respecto de las etapas productivas que esta desarrollaba, pues esta presentaba un sistema verticalmente integrado (se encargaba de la generación, transmisión o transporte y distribución del suministro de energía hasta los hogares), todo ello antes de la capitalización del Sector; por otra parte, cuando se realiza la capitalización a partir de La ley de creación del sistema de regulación sectorial, del 28 de octubre de 1994, que conlleva a la creación de un ente Regulador que promueva la competencia y elimine las prácticas desleales como lo son los monopolios, es así como surge la Superintendencia de Electricidad (SE).

En este marco se cambian el ámbito institucional y normativo del Sector Eléctrico para orientarse a un sistema regulatorio dominado por el Sector Privado, que promueva la competitividad y mejora del Sector, a través de minimizar los costos de producción y maximizar los beneficios tanto para el productor como para el consumidor.

Este trabajo estudia y realiza un análisis del comportamiento que tuvieron y tienen las empresas distribuidoras del insumo de energía eléctrica en su etapa de distribución, denotando que, la misma antes y después de la regulación presentó un quiebre de tipo estructural en cuanto al nivel de los precios tarifarios de distribución de energía eléctrica.

Mediante la contrastación empírica de los datos se evidencia también con suficiente confianza que la evolución de las tarifas eléctricas ha sido fuertemente afectada por la Ley No.1604 promulgada el 21 de diciembre de 1994.

La proposición de la eficiencia regulatoria sostenida por la política económica neoliberal se ha desvirtuado completamente en virtud que a partir de 1995 se ha incrementado el ritmo de crecimiento de los precios de electricidad al consumidor y especialmente esto ha afectado al sector doméstico o residencial.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

El Sector Eléctrico en Bolivia ha experimentado cambios trascendentales en cuanto a las etapas que antes presentaba, dicho sector ahora se encuentra con un sistema verticalmente desintegrado, es decir, con una Industria Eléctrica de tres etapas interrelacionadas entre si como: generación, transmisión y distribución cada una de ellas dedicada a una sola actividad, cuya administración ahora es del sector privado.

La Regulación del Sector eléctrico en Bolivia tiene la misión de mejorar la cobertura del servicio con mejores niveles de calidad, además de motivar precios que dentro de este sector se incorporen o participen nuevas empresas para eliminar el monopolio que existía hace tiempo, también a partir de la misma se prescindir del modelo de la integración vertical¹

La importancia de los sectores económicos se evalúa de dos maneras: primero mediante participación del total del PIB y segundo su importancia en la estructura sectorial de la economía; su interrelación con los otros sectores.

Para las personas que poseen un criterio común, el primer aspecto es importante en tanto que es evidente y comprensivo para los técnicos, siguiendo la teoría de la industria Clave de P. Norregaard Rasmussen²; la segunda característica es la que tiene relevancia económica.

La participación del Sector Eléctrico dentro el Producto Interno Bruto PIB se hace no tan significativo debido a que la misma presenta bajas tasas de crecimiento en el país, a pesar de la Regulación del Sector.³

En este tiempo del desarrollo del Capitalismo los vectores energéticos o mejor los cofactores muestran el grado de importancia y significación del Sector Secundario.

¹ *integración vertical en la cual se realiza de manera conjunta o integrada las etapas de Generación, Transmisión y Distribución.*

² *“Una Industria Clave dependerá de l Sistema Total. Se toma el ejemplo de que si U_j es relativamente grande y V_j es relativamente pequeño y donde la industria corresponde a j , conduciría a que en el caso de un aumento de la demanda final de sus productos – aun a elevación relativamente de la demanda final para el sistema de industrias en general- y puede decirse que la característica principal de la industria clave son los grandes efectos sobre otras industrias, evidente mente si se adopta este punto de vista los índices U_j y V_j son los más importantes.” Digresión sobre el concepto de Industria Clave Pag. 135.*

³ *De acuerdo a datos del INE.*

El presente trabajo estudia el uso final de la energía eléctrica en la etapa de distribución que se expresa en el uso doméstico, industrial y energía exportada, siendo el último caso de insignificante importancia. También evalúa el nivel tarifario de distribución de energía eléctrica ante y post sistema regulatorio haciendo énfasis en el análisis del quiebre estructural del nivel tarifario de energía eléctrica.

*El sector eléctrico boliviano hasta 1994 tuvo un Código de Electricidad, dictado por **Decreto Supremo D.S. 8438 en 1968** que fue modificado posteriormente, donde establecía las normas que regían el sector. La política energética era de competencia del Ministerio de Energía e Hidrocarburos. La regulación del sector era también responsabilidad del Ministerio y estaba a cargo de la Dirección Nacional de Electricidad (DINE). Varias compañías de generación atendían la demanda del país. ENDE se ocupaba de la generación y transmisión. COBEE, una empresa privada norteamericana, tenía a su cargo la generación y distribución en la zona de La Paz y Oruro. Dos cooperativas eléctricas rurales privadas controlaba la distribución en Santa Cruz y Sucre, y dos subsidiarias de ENDE, en Cochabamba y Potosí. Varios factores dificultaban el progreso del Sector Eléctrico boliviano. El marco Institucional y Normativo no ofrecía los incentivos que las compañías de Generación y Distribución necesitaban para mejorar su eficiencia que reflejaban los costos marginales o fomentar la competencia y participación del Sector Privado. La concesión y renovación de licencias no eran transparentes. ENDE cumplía, de hecho, la función de fiscalizador (debido a la escasa capacidad de la DINE), planificador de sistemas y principal productor, lo cual era, de por sí, conflictivo. La aprobación de tarifas municipales había politizado el proceso y provocado distorsiones en las tarifas entre consumidores y regiones. Si bien, en términos generales, ENDE había manejado los sistemas de generación y transmisión con una eficacia aceptable, a comienzos del decenio de 1990 había indicios de que la eficiencia del sistema estaba decayendo; en 1990, por ejemplo, las pérdidas ascendían al 16,6%, frente al 11,6% registrado en 1986.⁴*

⁴ Según ENDE de acuerdo a los anuarios publicados 1986 a 1992.

Este sector ha experimentado una serie de procesos estructurales con la Ley de Capitalización de marzo de 1994 que autorizó inversiones de capital privado en las empresas estatales. La ley de creación del sistema de regulación sectorial, del 28 de octubre de 1994 que conlleva a la creación de un ente Regulador que promueva la competencia y elimine las prácticas desleales como lo son los monopolios, es así como surge la Superintendencia de Electricidad (SE).

Con la Regulación del Sector Eléctrico se establece una reorganización industrial del sector mediante la desintegración vertical, es decir, si antes el sector se encontraba manejado por una sola Empresa ENDE que tenía la característica de poseer un Monopolio natural (que se encargaba de todos los procesos como: Generación, Transmisión, y de Distribución de Energía.), con la nueva fusión horizontal se aprovecha las economías de escala logrando una mejora en cuanto a temas de eficiencia del servicio, disminución de las tarifas que benefician a los usuarios.

Es importante establecer que, una de las características de la Regulación del Sector Eléctrico es la de incentivar a los operadores del mercado a ser más eficientes y competitivos en cuanto al nivel de precios, incentiva a los productores y a los consumidores y busca un punto óptimo el más eficiente para ambos.

Es de esta manera como el sistema de regulación promueve, promueve e incentiva a que exista un mercado eficiente y más competitivo.

1.1 DIAGNÓSTICO O SITUACIÓN INICIAL DE LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD

El Sector Eléctrico boliviano tuvo una Dirección Nacional de Energía (DINE), que dependía del Ministerio de Energía e Hidrocarburos, la cual cumplía las funciones de Regulación, coordinación y fiscalización del Sector eléctrico, estuvo regido por un sistema normativo, contenido en el código de electricidad por D. S. 8438 de 31 de julio de 1968, que fue modificado posteriormente, la forma de control de este sector de la producción energética cambió a partir de reformas estructurales implementadas en la década de los años noventa; en concreto, con la Ley de Capitalización del 21 de marzo de 1994, que autoriza inversiones de capital privado en empresas publicas.

El 28 de octubre de 1994 se promulgó la Ley 1600 de creación del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE), con el propósito de crear superintendencias independientes para el control y supervisión de los sectores de Electricidad, Hidrocarburos, Transporte y de Saneamiento Básico.

El 21 de diciembre de 1994 se crea la Ley de Electricidad 1604 bajo el gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada, esta ley establece los principios para la fijación de precios y tarifas en todo el territorio nacional. Según el artículo tercero de la Ley de Electricidad esta tiene como principios fundamentales, la eficiencia, la transparencia, calidad, adaptabilidad y neutralidad⁵.

En cuanto a lo explicado anteriormente sobre el rol Regulador que ejerce la Superintendencia de Electricidad en todas las empresas del mercado eléctrico, la reforma regulatoria según lo estipula la Reglamentación a la Ley de Electricidad los precios deberán ser actualizados con base en el cambio del Índice de Precios al Consumidor, reducido en un factor que considera la mejora en eficiencia de la siguiente forma: Para el cargo por consumidor, un factor por disminución de costos de consumidor; en el cargo por potencia pico, un factor que incorpora la reducción de pérdidas de la potencia en la red de distribución; en el cargo por potencia fuera de pico⁶, un factor que considera disminución de costos operativos y costos

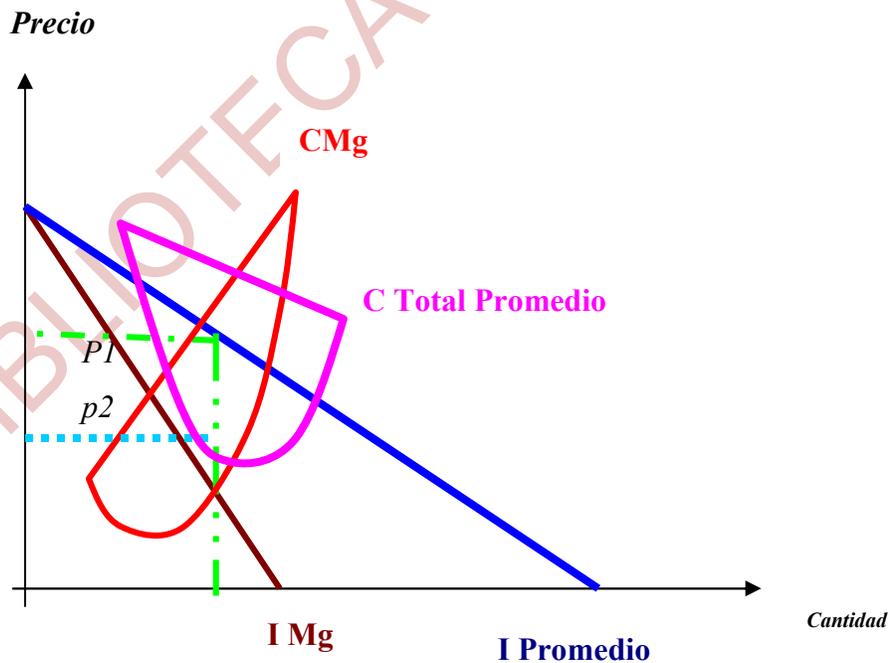
⁵ Ley de Electricidad 1604 del 21 de diciembre de 1994.

⁶ Potencia fuera de punta, se refiere a momentos en los cuales la potencia se encuentra fuera del rango de los parámetros establecidos.

administrativos y se incrementa por cambios en impuestos y tasas; además en el cargo por energía se disminuye por un factor de mejora en pérdidas de energía⁷.

En cuanto a las tarifas de distribución en el mercado eléctrico, estas reflejarían con bastante relevancia la situación del sector, porque son el medio por el cual se transmite la información relevante. Cuando el precio es fijado por el mercado, en una situación en la que concurren muchas empresas y existe transparencia, el equilibrio (precio-cantidad) refleja que existen buenas prácticas, un uso eficiente de los recursos, es decir, le permite tener éxito en el entorno competitivo. Pero dentro de lo que se refiere a los mercados regulados como el Sector Eléctrico estos carecen de estas señales, porque el precio es un precio administrado, que corresponde al de un monopolio natural regulado por el precio, que no tiende a reflejar las fuerzas que comprende el proceso dinámico de desarrollo de la economía, en condiciones ideales. Por esta razón el Órgano Regulador busca la eficiencia y la sostenibilidad del mercado, implementando sistemas de información alternativos para lograr resultados óptimos, desde el punto de vista de la sociedad, un emulo a una situación de competencia perfecta.

Gráfico N° 1 Costos e ingresos de un Monopolio

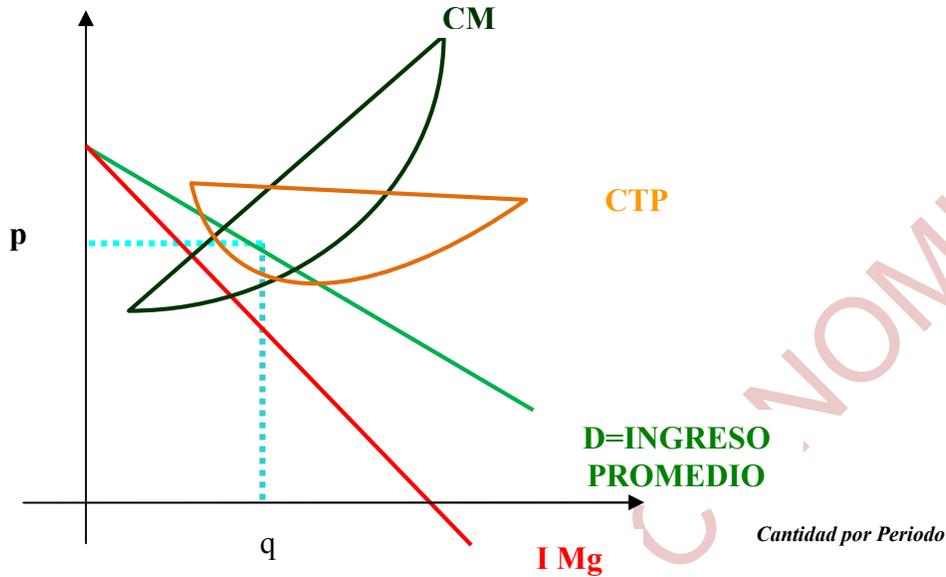


⁷ Gaceta Oficial de Bolivia "Reglamento a la ley de Electricidad" 1a Edición.

Gráfico N° 2 Competencia Monopolística Vs Competencia Perfecta

Competencia Monopolística

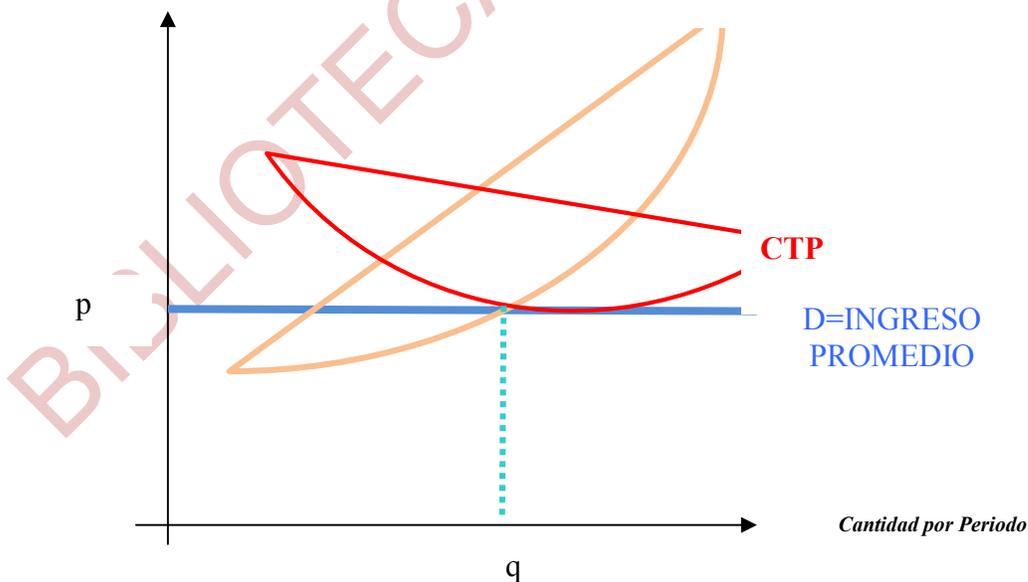
Dólares por Unidad



Un competidor monopolístico enfrenta una curva de demanda de pendiente descendente debido a que su producto difiere un poco del de otros productores a Largo Plazo el competidor Monopolista Produce menos del monto necesario para alcanzar el costo promedio más bajo posible.

Competencia Perfecta

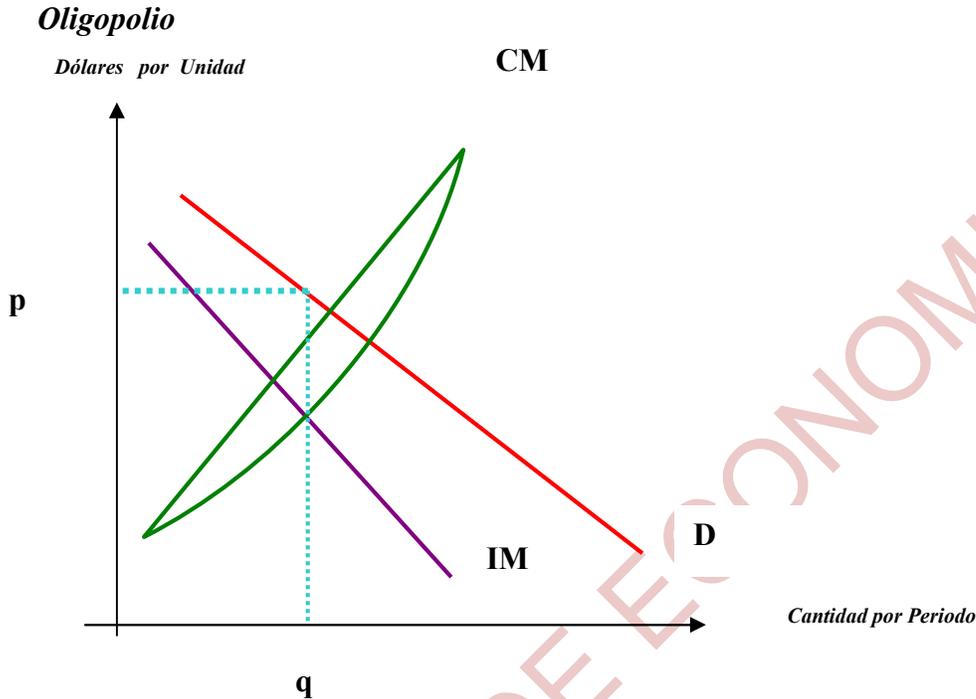
Dólares por Unidad



La curva de demanda de una competencia perfecta es una línea horizontal que se traza al precio de mercado, la curva de costo promedio es tangente a esta curva de la demanda en el punto mas bajo de la curva de costo

Promedio, Por lo cual un competidor de Competencia Perfecta a largo plazo reduce al costo promedio mas bajo posible.

Grafico N° 3 Modelo de Oligopolio



El Oligopolio es una estructura de mercado que se caracteriza por tener un número reducido de empresas cuyo comportamiento es interdependiente.⁸

Como se puede ver en el ejemplo de Oligopolio cuando los productos son homogéneos existe mayor interdependencia entre las pocas empresas dominantes de la industria.

Debido a la interdependencia entre las empresas de una industria, el comportamiento de una de las empresas es difícil de analizar, "...cada empresa esta consciente de cualquier cambio que se lleve a cabo en la calidad, precio y monto de su producto, o bien en estrategias publicitarias, puede desencadenar una reacción una reacción de las empresas competidoras".⁹

De lo anteriormente expuesto se deduce el siguiente análisis para saber en cual de los mercados ya expuestos se encuentra el Sector Eléctrico boliviano, de tal manera que, este no puede ser un oligopolio porque no existen muchas empresas ofertantes del servicio en una determinada ciudad, como por ejemplo

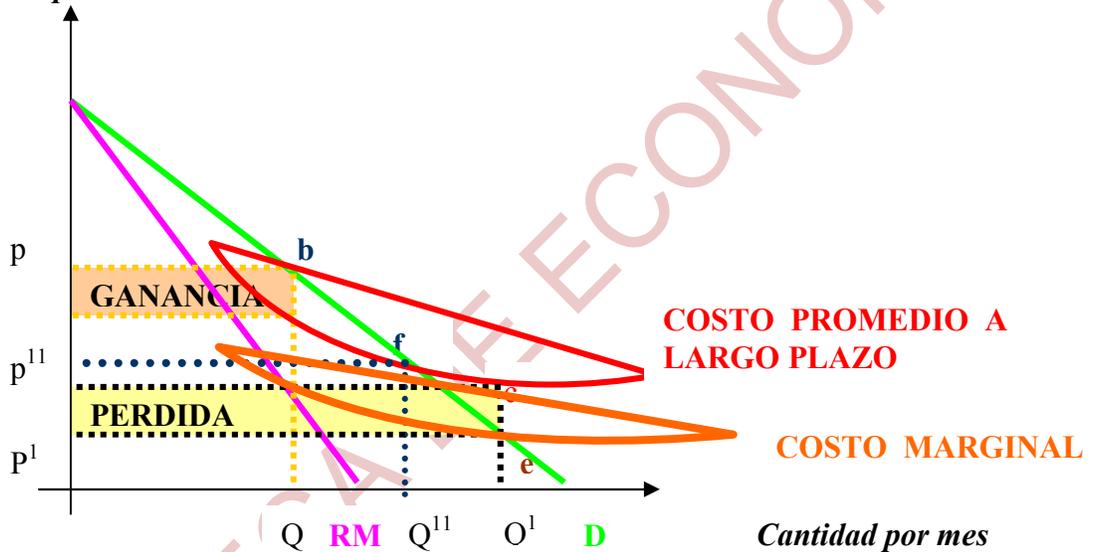
⁸ Competencia Monopolística y Oligopolio William y McEachern Pag. 231

⁹ Competencia Monopolística y Oligopolio de William y McEachern Pag 231.

la empresa oferente distribuidora de energía eléctrica **ELECTROPAZ** solo opera en la ciudad de La Paz, de la misma manera para cada ciudad, en tal sentido que la Superintendencia de Electricidad tiene por objeto de existencia, el minimizar los costos de suministro de energía para mejorar la calidad de la misma y favorecer al consumidor, además de promover la competitividad del mercado eléctrico del país.

Gráfico N° 4 Regulación de un Monopolio natural

Dólares por unidad



En un monopolio natural, la curva de costo promedio a largo plazo presenta pendiente descendente en este punto de intersección con la curva de demanda de mercado. La empresa no sujeta a regulación Q (cuando el costo marginal es igual al ingreso marginal) y cobra el precio p . Esta situación es ineficiente debido a que el precio excede el costo marginal. Para obtener el nivel eficiente de producción, el gobierno podría regular el precio del monopolista. En el precio p^* , el monopolio generaría una producción Q^1 , o sea, una solución eficiente. Sin embargo, a ese precio y a esa cantidad, la empresa sufriría una pérdida y necesitaba un subsidio. Como una alternativa, el gobierno podría fijar un precio p^{11} . El monopolio generaría la producción Q^{11} ,

o sea, un nivel eficiente. En vista de que p_{11} es igual al costo Promedio, la empresa obtendría una ganancia normal y no requeriría de ningún subsidio.¹⁰

El problema que se pretende dilucidar, en el presente estudio es la identificación de cuales son las falencias que se experimentan en el sector eléctrico y como una mejora en el nivel de precios de distribución, repercute en un mejor funcionamiento del sistema además realizar una interpretación de análisis exhaustivo sobre el alcance y la cobertura de la distribución del servicio eléctrico en Bolivia, cabe mencionar que aquí se tomará en cuenta el sistema interconectado nacional que comprende las seis empresas distribuidoras de energía eléctrica que son: ELECTROPAZ, CRE integrado, ELFEC, ELFEO, CESSA, Y SEPSA que forman parte del mercado minorista de distribución.

Deberá considerarse que una de las falencias que experimenta actualmente el sector eléctrico, es la insuficiencia y la deficiencia de información presentada por las empresas mencionadas anteriormente que puede resumirse en:

- 1. Se puede apreciar en los Anuarios Estadísticos presentados por la Superintendencia de Electricidad muestran; información demasiada detallada y poco comprensible.¹¹*
- 2. Una información confusa en tanto no es accesible al usuario común¹²*
- 3. Una información que no indica puntos de relevancia.*
- 4. Información no deflactada con un índice de paridad de compra*
- 5. Ausencia de índices que permitan apreciar la evolución de la información.*

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque en relación a los otros sectores de economía existe una abundante información del comportamiento del sector eléctrico, esta información que muy bien sirve a los ingenieros al no haber sido presentada, resumida y organizada con un criterio económico es poco útil a los economistas y menos útil a los usuarios comunes, quienes antes de poder usarla, tienen que procesarla.

¹⁰ Una introducción contemporánea a la microeconomía de McEachern pag.367.

¹¹ Anuarios Estadísticos que emite la Superintendencia de Electricidad desde 1994 hasta la fecha debido a que los mismos presentan deficiencia respecto a los cálculos por redondeo de los decimales a ser utilizados y que por ello se dificultan los datos a obtenerse.

¹² La Información presentada por la Superintendencia requiere de una explicación mas detallada, además que la misma presenta cierta discrecionalidad, a razón que solo se presentan los resultados obtenidos por la SE, y no así con mas detalle.

En atención a esta situación surge la necesidad de elaborar previamente la información primaria, obtenida de los reportes que recibe la Superintendencia de Electricidad, de una forma más accesible y más idónea para su aplicación directa en la interpretación económica aspecto que intenta resolver el presente trabajo.

En el presente estudio se precisa explicar cual es la situación actual del Sector Eléctrico como un eje estratégico de la interrelación sectorial.

El mercado eléctrico boliviano se hace incierto debido a que la reglamentación de libre competencia tiende a desaparecer por falta de potencia instalada y el crecimiento acelerado y no planificado de la demanda, lo cual podría representar en un incremento en las tarifas de energía, esta situación hace atractivo a inversores del sector eléctrico debido principalmente a los precios y la tasa de retorno que puedan obtener con los mismos, sin embargo el incremento de precios es probable que no sea aceptada por el actual gobierno, y la competencia regulada tienda a desaparecer.

Según la ley de Electricidad 1604 una de las atribuciones de la Superintendencia de Electricidad es aprobar y controlar las tarifas máximas de distribución ,durante la gestión 2006 se aprueban los cargos tarifarios opuestos por categorías domiciliarias general menor de demandas en baja tensión de las distribuidoras : ELECTROPAZ, CRE, ELFEC, ELFEO, CESSA, SEPSA, todo esto mediante resoluciones.

Las Tarifas Promedio de Distribución que forman parte del SIN durante los últimos años, presentan una evolución con tendencia creciente según datos obtenidos por la Superintendencia de electricidad, Instituto Nacional de Estadística, anuarios estadísticos, Viceministerio de Energías Alternativas y de Electricidad, entre otros, los cuales se detallarán más adelante.

• *PROBLEMÁTICA CENTRAL*

“A partir de la reforma estructural, el Sector Eléctrico experimenta cambios en cuanto al nivel de precios de distribución, esto nos lleva a cuestionarnos si este elemento pudiera repercutir en un incremento en los precios del consumidor”

1.3. MARCO TEÓRICO

1.3.1. Teoría de la Regulación de Monopolios Naturales

La regulación busca evitar y reducir ineficiencias e inestabilidad de precios causados por el poder del mercado de los monopolios naturales que hacen practicas anticompetitivas.

La apropiación de los excedentes de los consumidores y la reducción de la pérdida de eficiencia económica que ocurre cuando el distribuidor, optimizando su decisión, afecta el bienestar social.¹³

La redistribución de los ingresos es otro de los problemas a mejorar por la Regulación, acorde a las políticas públicas del bienestar social, la cual a través de Precios de monopolio social¹⁴ (Lasherás p, 29) o precio social del servicio publico logran mayor cobertura y tarifas más accesibles.

La intervención estatal en el negocio de distribución de energía eléctrica , mediante la regulación , se justifica por las características especiales que tiene la utilización de redes por los agentes, la cual responde a los llamados efectos externos de red(Laceras, 1999, p.23): “ su característica principal es que cuanto mayor sea la red, mayor es la utilidad para los consumidores del servicio que se suministra por medio de esa red”, el uso de la red de distribución es un bien complementario al suministro específico del servicio de la en energía eléctrica , el cual debe ser eficiente , continuo o sostenible, de calidad viable socialmente.

Una empresa con características monopolísticas busca ejercer su poder de mercado a través de una tarifa superior al precio optimo, la regulación debe

¹³ La función objetivo del regulador se define como maximización del Bienestar Social sumado a los excedentes de los consumidores y los beneficios de las empresas reguladas, Siendo un ponderador representativo del peso relativo que el Regulador otorga los intereses de las empresas en relación a los intereses de los consumidores.(Laceras, p 38). Los precios (p) afectan inversamente los componentes de la función objetivo.

¹⁴ Son precios menores que los del monopolio y similares al costo marginal (primer optimo) o igual al costo medio (segundo optimo), que sostienen el negocio de la red en el largo plazo.

garantizar que los efectos externos positivos por la utilización de la red (menores costos marginales debido a la conexión de cada nuevo usuario y las expectativas de una mayor demanda) se traduzcan en tarifas optimas inferiores a las pretendidas por el monopolio.

La integración vertical de empresas con actividades complementarias o encadenadas, también proporcionan la aparición de abuso de poder de mercado y a la discriminación en contra de los competidores o usuarios. Pérez (1998 p. 3) el autor señala que este factor es determinante para justificar la regulación eléctrica: “ ...El suministro de electricidad requiere la realización de determinadas actividades, asociados fundamentalmente a las redes de transportes y de DISTRIBUCIÓN, cuyo control confiere un poder absoluto en el mercado eléctrico”.

Un aspecto importante por la cual se justifica la regulación en el sector eléctrico se relaciona con la coordinación que debe existir entre los componentes tecnológicos que constituyen todo el sistema eléctrico. El regulador debe garantizar la compatibilidad tecnológica para reducir las incertidumbres y riesgos, como garantía para controlar los costos y lograr una mayor eficiencia productiva y asignativa del servicio.

De acuerdo a estas teorías planteadas, las mismas justifican la Regulación económica de la distribución como, la solución a las expectativas e incertidumbre y acceso a la información, los cuales se encuentran relacionados con el requerimiento y la divulgación de la información que requiere el ente interventor y los demás agentes económicos.

1.3.2. Escuelas Económicas Regulatorias

La Teoría de la Regulación surge del estudio de las economías nacionales y de la investigación de las relaciones económicas internacionales, puede decirse de las relaciones entre agentes independientes que se situaron en territorios nacionales distintos.

Aparecen dos fenómenos nuevos como la Multinacionalización y la Mundialización de la economía mundial.

Cerca de la década del setenta surgen dos propuestas interesantes que abarcan una rica literatura teórica y empírica, una de ellas es El enfoque de la Regulación y su participación en las relaciones económicas internacionales, la otra es La economía Política Internacional. Pero estos enfoques tuvieron una mínima repercusión. Entre los representantes del Enfoque de la Regulación se puede mencionar a M. Aglietta, R. Boyer y A. Lipietz son los más conocidos economistas franceses.

Existen dos modos históricos de regulación:

1.3.2.1. El modo de regulación competitiva (hasta los años treinta) caracterizado por:

- 1. Un ajuste a posteriori de la producción y de los salarios en función del movimiento de los precios;*
- 2. Una fuerte sensibilidad de los precios a las condiciones de demanda y*
- 3. Una gestión monetaria y crediticia basada en la circulación de moneda de crédito y en el estricto respeto de la disciplina monetaria;*

1.3.2.3. El modo de regulación monopolista (desde la Gran Depresión) definido por:

- 1. Una determinación a priori de la producción y de los salarios en función, ya no de los precios, sino de las ganancias de productividad;*
- 2. Un mecanismo de formación de los precios basado en la posibilidad de que las grandes empresas administren sus precios mediante la aplicación de un mark-up, con independencia relativa de las fluctuaciones de demanda y*
- 3. Un tipo de gestión de la moneda y del crédito basado en la sustitución de la moneda de crédito por la moneda-mercancía metálica y en la posibilidad de relajar sistemáticamente la disciplina monetaria.*

Las aportaciones principales del ER pueden resumirse en las dos siguientes:

- A diferencia del planteamiento liberal, para el que la globalización conduciría a una creciente homogeneidad a escala mundial, se registra una divergencia de los*

*regímenes de crecimiento en los principales países desarrollados*¹⁵ (Boyer, 1999 y 2001) y una nueva forma de división internacional del trabajo entre los países ricos y las naciones del Tercer Mundo (Dunford, 2000)¹⁶. Esas evoluciones dan lugar a nuevas formas de interdependencia entre economías nacionales;

- *Se está generando un régimen internacional dominado por las finanzas, que es manifiestamente inviable, a la vista de la amplitud y del alcance de las crisis financieras recurrentes. El sistema financiero internacional es estructuralmente inestable (Aglietta, 1998).*

1.4 . BALANCE CRÍTICO

Aquí se explican las ventajas y desventajas del Enfoque Regulatorio. En cuanto a las ventajas, el intento de teorizar el desequilibrio es algo positivo, de combinar tradición clásica y grandes heterodoxos (Marx, Schumpeter y Keynes), de relacionar historia y teoría económicas y de tomar en consideración los aspectos sociales en el análisis económico.

- *En primer lugar, la idea de que la acumulación capitalista no se autorregula, es decir, no responde exclusivamente a una lógica interna de reproducción. Es decir que, la acumulación exige la presencia de un marco institucional (de un modo de regulación). Se trata de una concepción social y no reduccionista del proceso de acumulación de capital que hace posible una saludable superación del finalismo del marxismo ortodoxo.*

Los regulacionistas ...“se centran en los conjuntos históricamente contingentes de mecanismos y prácticas económicos y extra-económicos que permiten que se registre una acumulación activamente estable en periodos relativamente largos a pesar de las contradicciones fundamentales, tendencias a la crisis y conflictos generados por el capitalismo”.

Jessop (2000: 1),

¹⁵ (Boyer, pag. 999 y 2001).

¹⁶ (Dunford, 2000).

• En segundo término, su intento de completar la dimensión internacional del proyecto marxiano de investigación (los famosos e inexistentes libros 5 y 6 de *El Capital* acerca del comercio y el mercado mundiales), sobre la que los regulacionistas han hecho algunas incursiones notables con, por ejemplo, el concepto de *fordismo periférico* de Lipietz (1985) o algunos de sus análisis de la globalización.

Sin embargo, el Enfoque Regulatorio ha suscitado también críticas a su jerga (y a cierta obsesión por los términos). También se ha acusado al enfoque de ser funcionalista y simplista, de presuponer que la acción consciente del Estado puede borrar las contradicciones del capitalismo así como guiar la acumulación a través de las crisis y de ser políticamente reformista.

“el problema principal de la teoría de la regulación es que enfoca, de manera unilateral, la regularización como un proceso sociopolítico en marcha, mientras que trata las inestabilidades como aspectos tecno-económicos y relega su análisis a unas pocas simples proposiciones o fórmulas. Tal cosa ha hecho que la teoría de la regulación haya sido acusada, por partida doble, de poner demasiado énfasis en la estabilidad y de ignorar a los agentes. Los economistas neoclásicos consideran que las perturbaciones en el equilibrio se sitúan fuera del modelo. Tales perturbaciones se denominan shocks externos, cuya generación no es analizada. Los teóricos de la regulación se toman las perturbaciones del sistema más en serio pero, al tratar las influencias desestabilizadoras sólo como factores técnicos o económicos, ponen demasiado énfasis en la capacidad de las normas e instituciones sociales reguladoras para estabilizar la sociedad”

(Friedman, 2000: 61).

También algunos autores de la escuela, ante las críticas de la Economía convencional, se han distanciado de los presupuestos iniciales para acercarse, buscando fundamentos microeconómicos aparentemente más sólidos, a la Economía de las convenciones, provocando lo que Lipietz ha llamado un gran salto hacia atrás (Lipietz, 1995b). Jessop (1997) ha descrito el debate que ha generado la aproximación de algunos autores regulacionistas a unos fundamentos discutibles, basados en el individualismo metodológico, extraídos de enfoques de la elección racional, la teoría de juegos, los costes de transacción y la Economía de las

convenciones. Jessop considera que el Enfoque Regulatorio ha tenido un doble fracaso:

“ha fracasado en convencer a los economistas convencionales que la teoría económica debería dejar de concebir los fenómenos extraeconómicos como algo irrelevante o marginal, como aspectos ceteris paribus; y ha fracasado en convencer a los científicos sociales convencionales de que la acumulación no puede explicarse sin referencia a mecanismos a la vez económicos y extraeconómicos”

(Jessop, 2000: 28).

En cuanto al principal inconveniente del Enfoque Regulatorio, sus partidarios todavía no han desarrollado de manera suficiente la dimensión internacional de su análisis. Entonces la dificultad se presenta en el intento de teorizar la evolución histórica de países desarrollados la escuela padece de un sesgo metodológico.

1.5 METODOLOGÍA

1.5.1 TIPO DE ESTUDIO

En el desarrollo del presente trabajo, se han conjuncionado varias metódicas en aras de la rigurosidad científica y de función pedagógica. Entre las principales, que se detallan en lo que continúa, se conforma un sistema metódico que tiene por núcleo centrípeta la interpretación aplicada de una aporía.

- *Descriptivo, porque se detallará directamente y mediante Estadígrafos de Tendencia Central, de dispersión de Sesgo y de Curtosis; las series de datos de las variables más importantes referidas a la Distribución Eléctrica para tener un adecuado diagnóstico de los niveles en los cuales estas se efectivizan en el transcurso histórico definido en la delimitación temporal y también en determinadas coyunturas relevantes.*

- *Correlacional, porque el propósito será analizar la relación estadística de las variables que intervienen en el proceso de distribución así como sus precios; para de este modo inferir con adecuados niveles de significación, correlaciones causales. Se entenderá que a partir de ellas se desarrollan las interpretaciones binarias.*

1.6 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el presente trabajo se utilizará una metódica de investigación que seguirá los paradigmas metodológicos a los que se adecuan las ciencias fácticas. Es decir, todo lo propuesto de forma hipotética, se verificará con los hechos; así como la efectividad de las metódicas propuestas mediante docimasia de comparación.

Para el presente estudio donde se procederá de la siguiente manera:

- 1. Se identificará y seleccionará los indicadores relevantes para luego obtener de manera específica los requerimientos de información. En caso de que no existan, se procederá a su construcción con suficiente fundamentación.*
- 2. Una vez recolectada y sistematizada la información se procederá con la elaboración de los indicadores. Este proceso implica la aplicación formularia con criterio técnico, en cuanto sea conveniente la realización de ajustes.*
- 3. Se analizará el comportamiento de cada uno de los indicadores para obtener una conclusión respecto a la evolución generada en la etapa de Distribución de Energía Eléctrica de Bolivia.*

1.7 DELIMITACIÓN TEMÁTICA

El presente estudio refiere al funcionamiento del sistema eléctrico Boliviano: precios de distribución eléctrica y su Sistema Regulatorio en su ámbito actual y mediante la disposición histórica de datos oficiales, segmentado en un estudio histórico técnico, además de una evaluación de los sistemas desarrollados y de una proposición de una normativa .

1.8 DELIMITACIÓN TIEMPO ESPACIO

1.8.1 Delimitación espacial

El presente estudio se ha elaborado a nivel nacional apoyado con datos de la última encuesta de la Superintendencia de Electricidad Disponible, como fuente estadística secundaria principal, que abarca el ámbito del sector a nivel nacional.

Aunque es de esperar, que exista de acuerdo a la región específica, un distinto nivel de confiabilidad de los datos, esta no es considerada, por lo que se asume que son distintos respecto a la exhaustividad de su obtención.

1.8.2 Delimitación temporal

*Estará comprendido en el periodo 1990-2007. Se ha elegido este tramo del cronos, en cuanto permite mostrar la evolución del sector bajo dos políticas diferenciadas, cuyo punto de inflexión es la aplicación de la **Ley N° 1604, LEY DE ELECTRICIDAD**. El plazo de cada eslabón temporal, es de un año, en virtud a la normalización estadística que ha elegido la Superintendencia de Electricidad.*

1.9 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Se extraña en las normas jurídicas y técnicas que rigen el sistema Regulatorio en Bolivia, instrumentos que permitirán evaluar de manera objetiva y pedagógica los Precios Tarifarios de Distribución de Energía Eléctrica, por su significativa repercusión en la economía. Esto ocurre, porque de acuerdo a la información recolectada durante el desarrollo del presente estudio, han sido ingenieros eléctricos y no economistas, los que diseñaron el sistema de información que si bien tiene cierta precisión técnica, no reúne los atributos exigidos, por una información transparente y eficiente¹⁷.

Lo anterior es suficiente para justificar un estudio exhaustivo de la normativa vigente respecto a la información del sector eléctrico (diagnostico), además de proponer una normativa adecuada, construyendo en su caso, indicadores de eficiencia y eficacia con relevancia económica.

1.10 HIPÓTESIS

1.10.1 Hipótesis Central

La observación de las estadísticas generadas y presentadas por el Sector de Electricidad son deficientes respecto a su calidad de insumos informáticos en cuanto quiera realizarse con ellos una investigación económica.

¹⁷ Que pueda ser fácilmente entendida por los usuarios que la interpretan.

“El Sector Eléctrico, en la etapa de Distribución y, en relación a las tarifas que se aplicaron después de la Regulación, muestra una tendencia de que ellas son crecientes, si demostramos que existe un quiebre estructural tarifario, este presentaría una característica contradictoria, debido a que una de las prioridades de la Regulación es hacer que los precios tiendan a bajar (1990-2007)”, verificados por medio del análisis de los anuarios estadísticos de ENDE y su comparación con los datos obtenidos de la Superintendencia de Electricidad de las tarifas promedio a consumidor.

1.11 OBJETIVOS

1.11.1 Objetivo General

Se pretende mediante el presente estudio, generar una exposición fácilmente comprensible de la Evolución Económica del Subsector de Distribución de Electricidad en Bolivia mediante la expresión de sus resultados estadísticos relevantes

En respuesta al problema económico señalado se estudiarán los Precios Tarifarios de distribución anteriores a la desintegración vertical del Sector, además de los precios posteriores del nuevo sistema, y luego, se procederá a la recopilación de los mismos, para obtener una evolución de las tendencias y aplicar los instrumentos que se han señalado en la metódica.

En este Sentido se tiene el Objetivo General del Presente estudio:

- *Describir y explicar la evolución tendencial creciente en cuanto a los Precios Tarifarios de Distribución de energía eléctrica durante los periodos, además de interpretar el efecto del corte normativo de la nueva Ley de Electricidad (1990-2007).*

1.11.2 Objetivos Específicos

- *Analizar la Evolución de los Precios Tarifarios de Distribución de Energía Eléctrica en Bolivia.*

- *Analizar la Evolución Tarifaria promedio de cada una de las empresas pertenecientes al SIN.*
- *Analizar la Evolución Tarifaria en cada categoría.*
- *Evaluar el comportamiento de la Distribución de cada una de las empresas pertenecientes al SIN.*

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

II. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.8. Definiciones de Distribución de energía eléctrica

2.8.1. Distribución

Se entiende por distribución de energía eléctrica al acto técnico - económico, que consiste en la provisión de la energía eléctrica al usuario final, a partir de un centro focalizado denominado medio de distribución.

2.8.2. Distribución Eléctrica

Es la actividad económica y técnica que tiene por propósito comercializar, para su uso final, el quantum de energía eléctrica, proporcionado por las redes de transmisión. Es una actividad económica, en cuanto exige la aplicación de criterios de eficiencia de la disponibilidad y el uso del servicio y es una actividad técnica en cuanto involucra la instalación y el control de una infraestructura específica¹⁸.

2.8.3. Clases de usuarios finales

En sujeción a la taxonomía y orientada a la teoría económica se clasifica a los usuarios finales en familias y empresas en el primer caso se denomina consumo doméstico y en el segundo industrial, a parte de las categorías mencionadas se debe agregar el consumo eléctrico público y este esta constituido por el consumo de administración pública (en cualquiera de sus niveles), en el ejercicio de sus funciones y el consumo eléctrico que ocasiona el alumbrado publico. En los tres casos mencionados las motivaciones que originan el consumo eléctrico son diferentes y la especificidad de sus causas será motivo de estudio del presente trabajo.

2.8.4. Determinación del Consumo Doméstico

El consumo doméstico de electricidad debe considerarse como el de cualquier bien para una familia, excepto que, como se podrá constatar por el presente estudio presenta una rigidez respecto a la variable ingreso; esta característica promete

¹⁸ Definición propia de la autora del presente Trabajo Dirigido.,

calificar la calidad en relación a la curva de Engels como un bien extremadamente necesario, otra de las explicaciones de esta característica es que la energía eléctrica carece de sustitutos eficientes, es decir que, pudiera utilizarse en caso de que pueda faltar. Entonces, como lo muestran los quantums consumidos, despliegan una demanda inelástica, que se desplaza temporalmente al mismo ritmo de la población y recoge las oscilaciones del ciclo económico. El consumo eléctrico, en relación con el nivel de vida, representa un indicador del estatus socioeconómico.

En el caso boliviano son sustitutos de energía eléctrica domiciliaria gas, gas licuado, el gas natural y con mucho menor importancia el Kerosén y la leña, pero no son eficientes en vista de lo señalado, en atención al efecto Duesenberri¹⁹

Un estudio desarrollado de forma independiente por el economista Justo Espejo en el caso del Kerosén, en atención de rendimiento calórico es ocho veces mas caro que la energía eléctrica adquirida en La Paz, considera que en los costos deben incluirse, como es real, los costos de acopio. (De búsqueda y colas de espera por el energético).

2.8.5. Demanda del Sector Eléctrico

Los sectores que demandan el insumo de energía son los consumidores que son caracterizados como General o Doméstico, Residencial, Minero, Industrial y Otros. Todos ellos se sujetan a características de acuerdo a su nivel tarifario que ellos tienen y se los expresara a continuación.

2.8.6. Sector Doméstico

Esta categoría es una de las más grande de acuerdo a su consumo de energía por ello posee un nivel de descuento en cuanto a su nivel de tarifa. Lo anterior, nos indica que en criterio del gobierno, existe un uso necesario y un uso suntuario de la electricidad, el cual esta en estricta correspondencia a su nivel de consumo.

¹⁹ Los niveles alcanzados de electricidad, difícilmente se reducen y se incrementan con facilidad, debido a que su utilización es cómoda y esta relacionada con los niveles de bienestar familiar. MACROECONOMIA DE DERNBUR, Mc. DOUGALL.

2.8.7. La categoría General

Comprende principalmente los sectores de comercio y servicios, es decir los sectores productivos en los cuales la electricidad bajo el enfoque de los costos por absorción pueden considerarse como indirectos.

2.8.8. Sector Industrial

La Categoría Industrial, en la que se considera la asignación presupuestaria para electricidad como un Costo Directo, comprende a las grandes industrias, ya sea textil, maderera, agroindustria, entre otros, esta categoría a pesar de ser tan importante no presenta tasas de consumo importantes y a nivel nacional es muy incipiente su representatividad, aunque en algunos casos como en la agroindustrial en especial los ingenios azucareros tiene la característica de ser Autoproductora, es decir, una industria subintegrada en atención a su servicio sub-integrado.

2.8.9. Sector Minero

Es la categoría asignada al consumo o requerimiento de electricidad del Sector Minero, aunque presenta en su mayoría una característica Autoproductora. Pero para efectos de valoración se cuantifica su nivel de consumo. La característica anotada, no se produce en consecuencia con la comparación de costos, sino por el costo que engendra la instalación de Redes de Transmisión.

2.8.10. Otros

Este Categoría puede englobar el Sector granjero, el Alumbrado Público, entre otros, ello en relación a los datos obtenidos por los cuadros estadísticos de los anuarios que presenta la Superintendencia de Electricidad. Por la variabilidad de los usos, no se le puede atribuir una interpretación causal satisfactoria.

2.2. ANTECEDENTES DEL SECTOR ELÉCTRICO

2.2.1. Antecedentes y evolución de la energía eléctrica en otros países

La energía eléctrica es un elemento indispensable para el desarrollo de múltiples actividades económicas y es un factor de producción de casi todos los bienes y servicios.

Entre las principales características de la electricidad podemos destacar que se puede producir a partir de fuentes energéticas primarias muy diversas, las máquinas que la generan (generadores) y las que la transforman en energía mecánica (motores) tienen altos niveles de eficiencia, y posee gran diversidad de aplicaciones. Se puede transportar en forma instantánea a grandes distancias y es relativamente fácil de controlar. No obstante, el mayor inconveniente que presenta la electricidad es que aunque es posible acumularla en pequeñas cantidades, no lo es en grandes cantidades debido a su alto costo.

A todo el conjunto de activos requeridos para hacer llegar la energía eléctrica a los consumidores se le denomina Sistema Eléctrico. Las fases o etapas que conforman un sistema eléctrico son: generación, transmisión y distribución.

2.2.2. Generación

La fase de generación, además de la producción de electricidad propiamente dicha, incluye la planificación de la capacidad y las inversiones. En esta etapa se genera energía eléctrica por medio de unidades o grupos de generación, a través de la transformación de alguna otra forma de energía en energía eléctrica a partir de una fuente primaria. Las principales fuentes primarias son: recursos hídricos, carbón, gas natural, petróleo, combustible nuclear y recursos renovables (viento, sol, biomasa). La energía se genera a voltajes que van desde los 3 kV hasta los 36 kV en corriente alterna.

Las tecnologías de generación de electricidad se pueden clasificar de acuerdo al número de etapas o ciclos necesarios para la generación de la energía y de acuerdo a la fuente primaria que utilizan para producir la electricidad. Según la fuente, las

tecnologías de generación se pueden clasificar en hidráulicas, térmicas, nucleares y renovables.

Respecto al número de ciclos que utilizan, las tecnologías de generación se pueden clasificar en tecnologías de ciclo sencillo y de ciclo combinado. En las centrales de ciclo sencillo, el combustible que utilizan es quemado para producir vapor o gas para la turbina o para impulsarla directamente, mientras que las centrales de ciclo combinado añaden al ciclo sencillo una segunda etapa donde se aprovecha la energía residual de la primera etapa de combustión para producir energía eléctrica adicional.

En todo sistema eléctrico el parque óptimo de generación de electricidad está compuesto por diversas tecnologías debido a que todas ellas presentan marcadas diferencias en sus características técnico-económicas: economías de escala, ratio costes fijos/costes variables, capacidad de interrupción, eficiencia térmica, costes de salida, etc.

En esta fase de la cadena del suministro eléctrico es importante señalar que gracias a los avances tecnológicos han surgido nuevas tecnologías de generación como las turbinas de gas de ciclo combinado que han reducido notablemente las economías de escala respecto al tamaño del mercado eléctrico, los costes fijos, los periodos de construcción, las emisiones medioambientales y los costes de interrupción, por lo que se ha favorecido la introducción de competencia en esta fase. Por tanto, a priori no parece existir ningún argumento económico que justifique el hecho de que una sola empresa realice esta actividad. Sin embargo, que la competencia sea posible no implica que sea fácil de reformar el sector de modo que un número adecuado de empresas garantice un suministro eficiente de electricidad (López, 1999).

2.2.3. Transporte

El transporte de energía eléctrica se realiza a través de redes de transmisión en alta tensión y a través de redes de distribución en media y baja tensión.

a) Transmisión: Los sistemas de transmisión son el conjunto de redes eléctricas que transportan energía desde las estaciones elevadoras a la región en que están los consumos.

Una vez generada la energía eléctrica en las centrales, con el objeto de minimizar las pérdidas, se eleva la tensión desde el valor de la generación hasta el de transmisión a grandes distancias que normalmente suele estar entre los 132 kV y los 750 kV. Luego de haberse elevado la tensión, la energía es transportada a través de una red de interconexión⁵ y a través de una red de transmisión hasta una subestación de transformación⁶ que reduce la tensión a niveles que van desde los 66 kV hasta los 132 kV. A partir de las subestaciones de transformación a través de la red de reparto⁷ se envía la energía eléctrica, normalmente mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución.

La red de transmisión proporciona la energía a territorios amplios (regiones, países) con potencias importantes (cientos y a veces miles de megavatios) y a grandes distancias. Para ello utilizan tensiones iguales a las redes de interconexión. Por su importancia económica deben poseer una estructura que asegure continuidad de servicio.

Aparte de la función de transporte de electricidad en alta tensión, la fase de transmisión incluye la operación, la coordinación y el despacho económico de la capacidad de generación existente así como la planificación de la red de transmisión a través de un centro de control de electricidad. El tamaño y las condiciones de la red de transmisión dependen en consideraciones de oferta y demanda, de los costes de construcción y mantenimiento y de los costos por pérdidas de energía eléctrica en forma de calor.

En cuanto al aspecto económico de la transmisión podemos decir que presenta economías de escala que se alcanzan gracias al uso de una sola red. Por otro lado, en esta fase también se pueden conseguir importantes economías de alcance y algunas economías de densidad (Weyman-Jones, 1995).

La energía eléctrica es difícilmente almacenable, por lo que la electricidad que circula por las líneas de transmisión en cada instante puede considerarse como un

multiproducto. Por tanto, en la transmisión se puede hablar de economías de alcance en el sentido que el costo de proveer un conjunto de productos es inferior a la suma de los costes de brindar cada uno de ellos por separado.

Las economías de densidad se originan gracias a la interconexión de los diversos centros de consumo (nodos de demanda), en los que los intercambios de electricidad pueden experimentar oscilaciones inciertas e imprevistas. Salvo que estas fluctuaciones tuviesen entre sí una correlación perfecta positiva, el riesgo de no poder abastecer a la demanda en un sistema de nodos interconectados es menor que la suma de los riesgos de no poder atender los requerimientos de cada nodo aislado (López, 1999).

Sólo con las economías de escala y de alcance, así como también con las economías de densidad presentes en esta fase de la cadena de suministro de la energía eléctrica, bastaría para considerar a las instalaciones de la red de transmisión como un monopolio natural, aunque como veremos más adelante, las principales razones que caracterizan a la actividad de la red de transmisión como monopolio natural se desprenden del importante papel que ésta desempeña en la operación y coordinación del sistema de energía eléctrica como un todo, y de las externalidades que determinadas decisiones de los generadores ocasionarían sobre otros agentes conectados al sistema.

b) Distribución: *La fase de distribución esta compuesta por las redes de distribución de media y baja tensión.*

Red de distribución en media tensión

Son redes malladas¹⁰ que cubren la superficie de un gran centro de consumo (población, gran industria, etc.) uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación. La misión de estos centros es reducir la tensión de la red de distribución de media tensión al nivel de la red de distribución de baja tensión. Se encuentran ubicados en los centros de gravedad de todas las áreas de consumo. Los niveles de tensión a los que suelen funcionar estas redes van desde los 3 kV hasta los 66 kV.

c) Red de distribución de baja tensión

Son redes que, partiendo de los centros de transformación ya mencionados, alimentan directamente los distintos usuarios, constituyendo el último escalón en la distribución de la energía eléctrica. Es la última fase de transformación donde la media tensión se reduce a tensiones menores a 1 kV, normalmente a 380 voltios y 220 voltios. Este proceso se realiza a través de transformadores que se instalan sobre postes o en cámaras subterráneas.

Al igual que la transmisión, la distribución se caracteriza por un uso intensivo del factor capital, una elevada relación entre costes fijos y variables y altos costos hundidos. Además, las redes de distribución en media y baja tensión presentan importantes economías de densidad, lo que justificaría desde el punto de la eficiencia técnica darle a los distribuidores derechos exclusivos sobre alguna extensión territorial, procurando que las áreas de mercado que se les asigne a cada distribuidor no se solapen con el fin de reducir costos de distribución totales en el sistema. Debido a que parece que diseñar redes de gran tamaño significaría que las economías de escala que las caracterizan tenderían a desaparecer en un periodo de tiempo muy corto, se justificaría, con el propósito de minimizar los costos totales de distribución, un modelo de numerosos monopolios locales con un área de mercado que estuviese inversamente relacionada con la densidad de los consumidores, lo que significaría que a las compañías de distribución urbanas se les asignaría una región menor que a las rurales.²⁰

En algunos países²¹ el proceso de Comercialización es tomado por separado del proceso de Distribución, se la considera como una nueva actividad económica de la industria eléctrica que consiste en facilitar la utilización de la energía eléctrica a los usuarios finales, además la comercialización de la energía eléctrica supone el marketing, la compra de energía al por mayor, la contratación, medición, facturación y cobro que puede abarcar el servicio de atención al cliente, habitualmente la comercialización era brindada al usuario final de forma agregada con la distribución.

²⁰ Según Tesis de mercados energéticos de la universidad de Treball Barcelona, España, Pag. 89. 2005.

²¹ Países como España, la argentina entre otros que han desarrollado su nivel de comercialización de energía eléctrica y la han separado de la etapa de distribución.

Los conceptos desarrollados respecto a las etapas que constituyen el Sector Eléctrico, orientan respecto de cual es el funcionamiento del sector, en tal sentido, para efectos del presente estudio, éste se avoca al análisis de la etapa de Distribución en el marco el tema Regulatorio.

De acuerdo al marco cronológico se puede mencionar que a partir de la década de los años ochentas y entre los noventas, surgen cambios respecto a la Reformas implantadas en diversos países, estas reformas afectaron a varios de los Sectores, entre ellos el Sector Eléctrico.

La Industria Eléctrica experimenta cambios estructurales a nivel mundial, a partir de Reformas que dejan de lado el modelo tradicional de una industria, que en un principio tuvo características de integración vertical en las actividades de Generación, Transporte, Distribución y Servicios; que luego cambia a partir de las reformas con el Modelo Regulatorio, en este nuevo Modelo de Industria se introduce la competencia en las actividades o etapas de Generación, Transporte, Distribución y en algunos casos los Servicios aunque en algunos países el transporte y la distribución siguió considerado como Monopolios Natural sujeto a la Regulación²².

De esta forma, a medida que las reformas en los elementos competitivos han ido progresando, se hacen cada vez necesarias las reformas en las actividades que son menos competitivas para este caso el transporte y la distribución, por ello los cambios experimentados en diversos países tienen como objetivo fundamental incentivar a las empresas a que mejoren su nivel de eficiencia, así mismo, para el caso de los consumidores que ellos se beneficien de estas ganancias.

Para efectos de ejemplo, se presenta el siguiente cuadro que muestra las reestructuraciones que ha sufrido el sector eléctrico en diferentes países a nivel mundial, dilucidando que, en su mayoría estos países han desintegrado su modelo vertical para pasar a uno verticalmente desintegrado donde se permite

²² De acuerdo con estudios realizados por la Universidad de Treball Barcelona España.

la participación de varias empresas en las etapas de generación, transmisión y distribución, en algunos de los casos se incorpora la etapa de comercialización al consumidor final, todo con la finalidad de controlar la calidad y minimizar el costo del insumo al usuario final.

Cuadro N° 1: Casos de Reestructuraciones recientes del servicio público de electricidad

País	Estructura Anterior	Estructura Actual	Competencia y Regulación
SIN CAMBIO DE PROPIEDAD			
NUEVA ZELANDA	DEPARTAMENTOS.	GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN SEPARADAS EMPRESAS PUBLICAS DE GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN	GENERACIÓN PRECIOS LIBRES DISTRIBUCIÓN REGULADOS LOCALMENTE
MALASIA	EMPRESA ESTATAL INTEGRADA	UNA EMPRESA COORPORATIZADA VERTICAL Y HORIZONTALMENTE POSIBILIDAD DE PRODUCTORES INDEPENDIENTES.	SOLO PUEDE HABER COMPETENCIA EN LA INSTALACIÓN DE NUEVA GENERACIÓN . GOBIERNO REGULA PRECIO Y CALIDAD.
TAILANDIA		EMPRESA GENERACIÓN / TRANSMISIÓN. EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN. POSIBILIDAD DE PRODUCTORES INDEPENDIENTES.	COMPETENCIA A TRAVÉS DE NUEVOS PROYECTOS. DISTRIBUCIÓN GOBIERNO REGULA PRECIOS Y CALIDAD.
ESPAÑA	EMPRESAS INTEGRADAS	VARIAS EMPRESAS INTEGRADAS. ALGUNAS EMPRESAS DE GENERACIÓN. UNA EMPRESA DE TRANSMISIÓN. DESPACHO ECONÓMICO CENTRAL.	COMPETENCIA A TRAVÉS DE NUEVOS PROYECTOS. COMPETENCIA EN EXCEDENTES DE GENERACIÓN. PRECIOS REGULADOS EN DISTRIBUCIÓN.
MÉXICO	EMPRESA ESTATAL INTEGRADA.	UNA EMPRESA VERTICALMENTE INTEGRADA. POSIBILIDAD DE PRODUCTORES INDEPENDIENTES,	COMPETENCIA LIMITADA A LA INSTALACIÓN DE NUEVA GENERACIÓN. REGULACIÓN NO INDEPENDIENTE.

NORUEGA	VARIAS EMPRESAS INTEGRADAS. VARIAS EMPRESAS DE GENERACIÓN. UNA ESTATAL DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN. VARIAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN.	VARIAS EMPRESAS INTEGRADAS. VARIAS EMPRESAS DE GENERACIÓN. UNA EMPRESA DE GENERACIÓN, TRANSMISIÓN, DESPACHO Y MANEJO DE MERCADO LIBRE. SRVICIOS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN REGULADOS. ACCESO LIBRE A LINEAS DE DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN. VARIAS EMPRESAS DE COMERCIALIZACIÓN.	GENERACIÓN PRECIOS LIBRES. COMERCIALIZACIÓN NO REGULADA. CLIENTE PUEDE ESCOGER A SU SUMINISTRADOR, NEGOCIAR PRECIOS Y OTRAS CONDICIONES.
ESTADOS UNIDOS	EMPRESA INTEGRADA EN ZONAS DE CONCESIÓN DEFINIDAS. COOPERATIVAS	EMPRESA INTEGRADA EN ZONA DE CONCESIÓN DEFINIDAS. VARIOS PRODUCTORES INDEPENDIENTES. COOPERATIVAS. ACCESO LIBRE A LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.	COMPETENCIA ENTRE PRODUCTORES INDEPENDIENTES ESCOGIDOS POR LICITACIÓN. REGULACIÓN DE LAS EMPRESAS A NIVEL ESTATAL. COMPETENCIA EMPIEZA PARA VENDER A GRANDES CLIENTES. REGULACIÓN FEDERAL DE ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS ENTRE ESTADOS.

Fuente: SMAP Banco mundial Seminario sobre aspectos de las Regulaciones en Latino América Pág.124-125.

Cuadro N° 2: Casos de Reestructuraciones recientes del servicio público de electricidad

PAÍS	ESTRUCTURA ANTERIOR	ESTRUCTURA ACTUAL	COMPETENCIA Y REGULACIÓN
CON CAMBIO DE PROPIEDAD			
REINO UNIDO	UNA EMPRESA DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN VARIAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN REGIONALES.	SEPARACIÓN VERTICAL DEL SECTOR. VARIAS EMPRESAS DE GENERACIÓN. UNA EMPRESA DE TRANSMISIÓN. VARIAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN. ACCESO LIBRE A LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DE DISTRIBUCIÓN.	GENERACIÓN PRECIOS LIBRES. MERCADO DIARIO DE ENERGÍA. LOS CLIENTES MAYORES PUEDEN ESCOGER SU SUMINISTRADOR Y NEGOCIAR PRECIOS A OTRAS CONDICIONES. SERVICIOS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN REGULADOS. REGULACIÓN INDEPENDIENTE.

CHILE	UNA N EMPRESA INTEGRADA DOMINANTE.	SEPARACIÓN VERTICAL DEL SECTOR. GENERACIÓN VARIAS EMPRESAS. TRANSMISIÓN ACCESO LIBRE. DISTRIBUCIÓN DIVIDIDA EN EL ÁREA GEOGRÁFICA, DESPACHO ECONÓMICO CENTRAL POR COMITÉ DE LOS GENERADORES MAS GRANDES.	CLIENTES MAYORES PUEDEN ESCOGER AU SUMINISTRADOR YY NEGOCIAR PRECIOS A OTRAS CONDICIONES. GENERACIÓN PRECIOS DE NODOS FIJOS (+10%) CON BASE EN CONTRATOS LIBRES. MERCADO DIARIO DE ENERGÍA, SERVICIOS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN REGULADOS PLANIFICACIÓN INDIRECTA. REGULACIÓN NO INDEPENDIENTE.
ARGENTINA	EMPRESA INTEGRADA EN BUENOS AIRES. VARIAS EMPRESAS FEDERALES GENERADORAS, VARIAS EMPRESAS INTEGRADAS. VARIAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN.	SEPARACIÓN VERTICAL DEL SECTOR. GENERACIÓN VARIAS EMPRESAS. TRANSMISIÓN ACCESO LIBRE. DISTRIBUCIÓN DIVIDIDA POR EL ÁREA GEOGRÁFICA. DESPACHO ECONÓMICO CENTRAL Y MANEJO DEL MERCADO LIBRE POR UN COMITÉ FORMADO POR EL GOBIERNO , GENERADORES, COMPAÑÍAS DE TRANSMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y GRANDES USUARIOS.	GENERACIÓN PRECIOS LIBRES. MERCADO DIARIO DE ENERGÍA. CLIENTES MAYORES PUEDEN ESCOGER A SU SUMINISTRADOR Y NEGOCIAR PRECIOS Y OTRAS CONDICIONES SERVICIOS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN REGULADOS. REGULACIÓN CUASI INDEPENDIENTE.
PERÚ	UNA EMPRESA INTEGRADA DOMINANTE	SEPARACIÓN VERTICAL DEL SECTOR. VARIAS EMPRESAS DE GENERACIÓN. TRANSMISIÓN ACCESO LIBRE. VARIAS COMPAÑÍAS DE DISTRIBUCIÓN POR ÁREA GEOGRÁFICA. DESPACHO ECONÓMICO POR COMITÉ DE LOS GENERADORES Y LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN.	GENERACIÓN PRECIOS LIBRES. PRECIO A DISTRIBUIDORES IGUAL A COSTOS MARGINALES EN BARRAS DE TRANSMISIÓN, NO MÁS DEL 10% DE PRECIOS LIBRES . REGULACIÓN NO INDEPENDIENTE.

Fuente: SMAP Banco mundial Seminario sobre aspectos de las Regulaciones en Latino América Pág.124-125.

Una de las experiencias del Modelo Regulatorio que ha experimentado el País de España que adopta un Marco Legalmente Estable, es que dentro de este modelo existen falencias y dificultades que durante el periodo de

vigencia del Marco Legalmente Estable no se produce un cambio en el desplazamiento de la Frontera de Posibilidades de Producción, esto significa que, no se produjo ningún cambio tecnológico, el Marco Legalmente Estable adoptado por España que se discuten hacen denotar que no existe una relación del comportamiento teórico anticipado de los agentes con los resultados obtenidos y que por ello cuestionan el comportamiento de la Regulación si en verdad fue buena o no²³.

Uno de los objetivos de la Regulación es mejorar la eficiencia económica del Sector, incrementar la seguridad del suministro de energía eléctrica (confiabilidad del Sistema e inversión tanto en la capacidad de generación y transmisión o transporte), además de proteger de los impactos ambientales, y en el caso de Distribución que es el tema de estudio tiene por objeto reducir las tarifas para los usuarios finales, pero todo ello no garantiza la posibilidad de que la teoría funcione exactamente de esa manera, algunos países presentan experiencias negativas respecto a la regulación, como Argentina, Chile, Brasil, entre otros, de ello pudieran surgir preguntas respecto a los efectos que la Reforma del Sector Eléctrico tiene en los usuarios finales.

A manera comparativa se presenta información sobre Tarifas de Energía Eléctrica del sector residencial vigentes²⁴ de acuerdo a los veinte países integrantes del (IEA) de los cuales se dispone de información, Bolivia Presenta tasas muy bajas respecto a las Tarifas de energía Eléctrica junto a otros países como México, Venezuela, Ecuador, Paraguay entre otros.

Cuadro N° 3: Tarifas de Distribución respecto de otros países

23 Ariño, G. y L. López de Castro, (1998), *El sistema eléctrico español: regulación y competencia*, Ediciones Monecorvo: Madrid.

24 Esta información fue publicada por la Internacional Energy Agency (IEA), organización que constituye un foro de energía que cuenta con 26 países miembros.



Fuente: Internacional Energy Agency (IEA)

Algunas experiencias Internacionales de la Regulación de Distribución de energía eléctrica, como por ejemplo en Argentina la actividad de distribución esta definida como un Monopolio Natural, el cual ejerce bajo un esquema de concesión geográfica otorgada a diferentes empresas por el poder ejecutivo para periodos de 15 años, en la primera instancia renovables durante los primeros 10 años, y que coinciden con periodos tarifarios de 5 y 10 años dependiendo de la zona concesionaria.

La entrega plena para redes para la atención de toda la demanda, fijando dentro del cálculo Tarifario una parte destinada a la extensión de redes hasta una distancia determinada; para los clientes que están por fuera de esta distancia, contempla la extensión a través de contribuciones de los usuarios con carácter reembolsable. Esta característica otorga un incentivo para que las distribuidoras propicien el desarrollo eléctrico de zonas sin coberturas del servicio.

El suministro de energía por periodos determinados para los usuarios definidos como cultivos cuyas demandas son inferiores a 30 kW. Esta obligación determina, además, un incentivo para que las empresas distribuidoras aseguren el

suministro de sus clientes a través de contratos de compra de energía e incurran en menores riesgos al acudir a la comprar en el mercado spot o bolsa de energía y crea condiciones propias para la expansión de generación .

La regulación contempla el libre acceso a la red por parte de los clientes garantizando el uso indiscriminado del servicio y el desarrollo del mercado de comercialización para los grandes clientes.

2.9. Modelo Tarifario de la Argentina

El Modelo Tarifario de la Distribución de Argentina implementa un esquema de remuneración por incentivos mediante la introducción de un Price Cap²⁵ y Ingreso Regulado Máximo para cada nivel de tensión al cual opera.

La Tarifa de Distribución está compuesta por la suma de un valor que remunera los costos de transporte llamado Valor Agregado de Distribución (VAD), y un passthrough.²⁶El VAD, en su composición de costos reconoce el costo marginal de las redes en operación afectado por un coeficiente que representa las pérdidas técnicas de energía establecidas por el regulador.

En tal sentido se tiene que, la actividad de distribución es intensivo en activos de altos costos fijos, y que existe obligación de cobertura por parte del distribuidor concesionario para atender la demanda, la determinación de la base de activos operativos y de expansión para efectos tarifarios se hace por medio de una valoración utilizando los métodos de Valor Nuevo de Reposición –VNR y Costo Incremental Promedio CIP, reconociendo a los activos de media y baja tensión vidas útiles de 25 años.

Los costos de operación y mantenimiento OM, se fijan como un porcentaje de valor de los activos dependiendo del nivel de tensión al cual se opere, y no esta afectado por un coeficiente de eficiencia para el primer periodo regulatorio.

Las pérdidas técnicas y no técnicas, el regulador fija porcentaje máximo dependiendo de la zona de concesión y del estado de redes, propiciando un incentivo al distribuidor para mejorar la eficiencia.

²⁵ Llamado también precio techo o precio tope que es utilizado para la regulación tarifaria.

²⁶ El “passthrough” refleja el costo de la compra de energía y potencia en el mercado mayorista de energía.

2.10. Modelo Tarifario en Chile

La regulación del sector de electricidad en Chile iniciada en el año 1982 a través de la Ley General de Servicios Eléctricos, es pionera en Latinoamérica.

En particular la actividad de la distribución es considerada como un monopolio natural y dada en concesión geográfica a las diferentes empresas²⁷ en el esquema chileno la distribución considera la realización conjunta de las actividades de transporte y comercialización de energía en el mercado regulado²⁸ y se garantiza el libre acceso a la red para cualquier usuario.

Las tarifas de la actividad son obtenidos a partir de estudios de costos contratados por separado, a firmas consultoras especializadas, tanto por las distribuidoras como por el regulador, y son aplicables en áreas típicas de distribución, fijadas por el regulador.

*Los estudios de costos se hacen con base en la definición de una empresa “**MODELO EFICIENTE**”²⁹, la utilización del modelo incentiva la eficiencia de las empresas ya que deben adaptarse o parecerse a rápidamente a la empresa, Modelo Eficiente definida para su mercado, a riesgo de disminuir su rentabilidad. La definición de tarifa de distribución llamada Valor Agregado de Distribución VAD, se hace para periodos de 4 años, y tienen en cuenta los siguientes componentes: Costos Fijos, pérdidas de energía, inversiones y costos de administración, operación y mantenimiento de la red (AOM).*

La regulación prevé Índices de calidad del servicio discriminados por el área típica de distribución. Existiendo exigencias en cuanto calidad, continuidad y atención a clientes. En conclusión el modelo otorga incentivos a las empresas para rebajar las pérdidas de energía niveles previamente establecidos por el regulador para cada área de distribución. Estos niveles son revisados y ajustados para cada periodo regulatorio.

2.11. LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN NUESTRA ECONOMÍA

²⁷ Se exceptúan de la concesión el suministro a través de las redes privadas y/o para clientes no regulados.

²⁸ Para los consumos inferiores a 2000 kW.

²⁹ Los conceptos de empresa modelo eficiente, se encuentran en la tesis “Peajes en Distribución eléctrica” de Pontificia Universidad Católica de Chile 2001, p. 96 al 110 de Eduardo A. Recordón Z.

En cuanto a las fuentes de energía se pueden mencionar dos tipos de fuentes de energía la Tradicional y las Alternativas.

Las energías Tradicionales están relacionadas a los combustibles clásicos como ser el petróleo, gas, leña, carbón y recursos hidráulicos.

Las energías alternativas están asociadas al sol energía solar, viento energía eólica, minerales radioactivos energía nuclear energía geotérmica,

Bolivia cuenta con niveles relativamente elevados en potencial energéticos tanto tradicionales como alternativos así existen grandes recursos hidráulicos que se originan en los ríos que nacen de las cordilleras y que en la actualidad solo son utilizados en una mínima parte. Bolivia presenta reservas de petróleo estimados en 90 años de reserva y de gas para aproximadamente 600 años³⁰, cabe denotar que no existe carbón que pueda ser explotado económicamente, aunque existen energías alternativas que no son explotadas por su costo alto que ellas representan.

La industria eléctrica en Bolivia comprende la generación transmisión o transporte de la energía, y distribución, comercialización, importación y exportación de la energía eléctrica, la oferta eléctrica esta basada en centrales de generación hidroeléctrica y termoeléctrica. la energía eléctrica se desarrolla principalmente a través del Sistema Interconectado Nacional (SIN) que integra los principales centros de producción consumo de los departamentos de La Paz, Cochabamba, Oruro, Potosí, y Santa Cruz y que abarca cerca del 90 % del mercado nacional, adicionalmente se cuenta con los pequeños sistemas Aislados con características diversas en las ciudades y poblaciones menores que cubren el resto que es el 10 % del mercado eléctrico nacional y lo conforman Pando, Tarija y Beni. Las redes de Distribución del conjunto de los distribuidores en el SIN crecieron de 18.600 km. a 26.00 km. Además en el año 2006 se empezó a exportar a países vecinos como Paraguay, Perú, Chile Argentina y Brasil, porque se crearon nuevas centrales hidroeléctricas que pueden satisfacer la demanda de las ciudades limítrofes del país.

2.12. ANTECEDENTES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN BOLIVIA

³⁰ De acuerdo a estudios realizados por especialistas en el tema energético, Internacional Energy Agency (IEA).

Bolivia se caracteriza por generar energía eléctrica de origen hídrico y térmico, siendo la hídrica la más barata. También existen otras formas de energía utilizadas pero en baja escala por zonas que se encuentran marginadas de los centros de abastecimiento.

Por los años 1925 la empresa de origen canadiense llamada Bolivian Power Company BPC, adquiere instalaciones de la compañía francesa haciéndose cargo de l servicio eléctrico en La Paz, a partir de 1928 la empresa extiende sus servicios a la ciudad de Oruro construyendo paralelamente centrales hidroeléctricas en el Valle de Zongo (próximo a la ciudad de La Paz) y Valle de Choquetanga al sur del departamento de La Paz, ppor1930 se pon en operación la Central Zongo de 1900KWA y en 1931 la central de Miguillas de 3750 kVA, siendo esta la que suministraba energía a la ciudad de Oruro.

En el departamento de Cochabamba surge la empresa privada “Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba” que opera desde 1908 y que en 1910 opera la central hidroeléctrica de Chocaya con una capacidad de 160kW.

En Sucre durante el año 1915, la cooperativa de Servicios Eléctricos construye una central eléctrica Duraznillo de 100kW de capacidad. El servicio eléctrico en las demás ciudades del territorio nacional fue tardío por su limitada población, además de la poca actividad económica.

Bolivia presentaba una inadecuada legislación que regulara la industria eléctrica, teniendo sistemas de diferentes frecuencias y voltajes en cuanto a transmisión y distribución de baja tensión siendo estas de 25,50,60 ciclos de segundo y en distribución a baja tensión, además de los voltajes 110 y 220 voltios se empleaban 380,400,440,500, y 600 voltios especialmente en, en las minas.

La regulación de la industria eléctrica también tenía carácter local y se efectuaba mediante contratos de concesión otorgados por las municipalidades a empresas de carácter privadas, ordenanzas y disposiciones municipales en general eran dispersas por lo cual estas generaban incoherencias

Al final de este periodo actuaban en materia de electricidad tres organismos como la Dirección de Hidráulica y Electricidad del Ministerio de Obras Públicas, la

Corporación Boliviana de Fomento y La Comisión Nacional de Coordinación y Planeamiento.

Durante el periodo 1960 al 1995, considerado este el segundo periodo, se siguen denotando limitaciones en cuanto al suministro de la energía y la poca cobertura del servicio eléctrico en el país.

Por la década de 1960 el gobierno encara el ordenamiento de l sector eléctrico para dar solución a los problemas de falta de cobertura del servicio, además de que esta tenia una característica principal de ser Monoproductor de la economía boliviana.

Se crea la DINE que es la Dirección Nacional de electricidad , organizada sobre la base de la dirección Hidráulica y electricidad, como una entidad dependiente de sus orígenes del Ministerio de Obras Publicas y posteriormente pasa a depender del ministerio de energía e hidrocarburos, con el objeto de regular , fiscalizar y coordinar las actividades del sector eléctrico.

Se crea un D S. N° 8438 de julio de 1962, donde se pone en vigencia el Código de Electricidad, que constituye el instrumento legal que norma las actividades del sector eléctrico. En especial la fijación de tarifas y conseciones.

Se conforma el instituto nacional de electrificación rural INER, entidad dependiente del ministerio de energía e hidrocarburos, responsable de proveer electricidad al área rural aislada y pequeñas poblaciones.

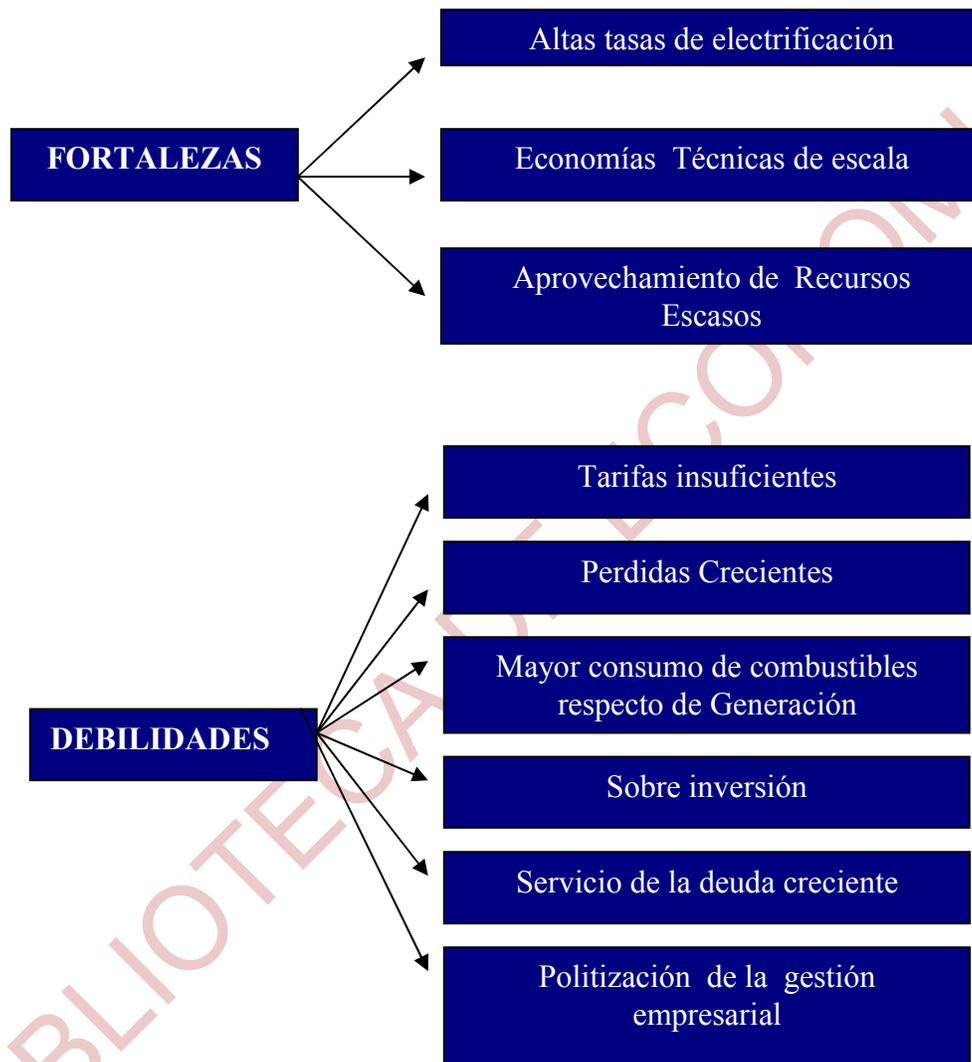
Durante los años 1962 de 9 de febrero mediante D.S. 59999 se crea la empresa Nacional de Electricidad Sociedad Anónima ENDE, cuyos objetivos fueron:

Generar, trasportar y comercializar energía en bloque en todo el territorio nacional, con excepción de atendidas por empresas privadas., tomar a su cargo la interconexión de los sistemas eléctricos, elaborar y ejecutar el Plan Nacional de Electricidad.

Esta segunda etapa menciona se resume en restricciones de tipo económico financiero el suministro de la energía tuvo muchas restricciones y prácticamente no existía ningún control de calidad de la electricidad , además no se realizaron expansiones necesarios para cubrir la demanda en el futuro teniendo en cuenta

que la demanda del servicio tiene una tendencia creciente sobre todo en los departamentos del eje troncal.

En resumen durante los periodos 1950 al 80 el monopolio vertical integrado presenta las siguientes características:



Fuente: FODA de ENDE (1992), percepción institucional antes de la regulación.

El Sector Eléctrico incurrió en Préstamos del banco que ascendieron a Sus. 40.000 millones de dólares para el año 1991 que representa a un total del 15% del total de préstamos del banco³¹.

³¹ Información SMAP Banco Mundial Ministerio de Energía e Hidrocarburos

Todos estos préstamos financiaron a las empresas de electricidad estatales, que tuvieron el propósito de crear una estructura básica para la modernización de sus economías, bajo los siguientes principios para la década de los 90s.

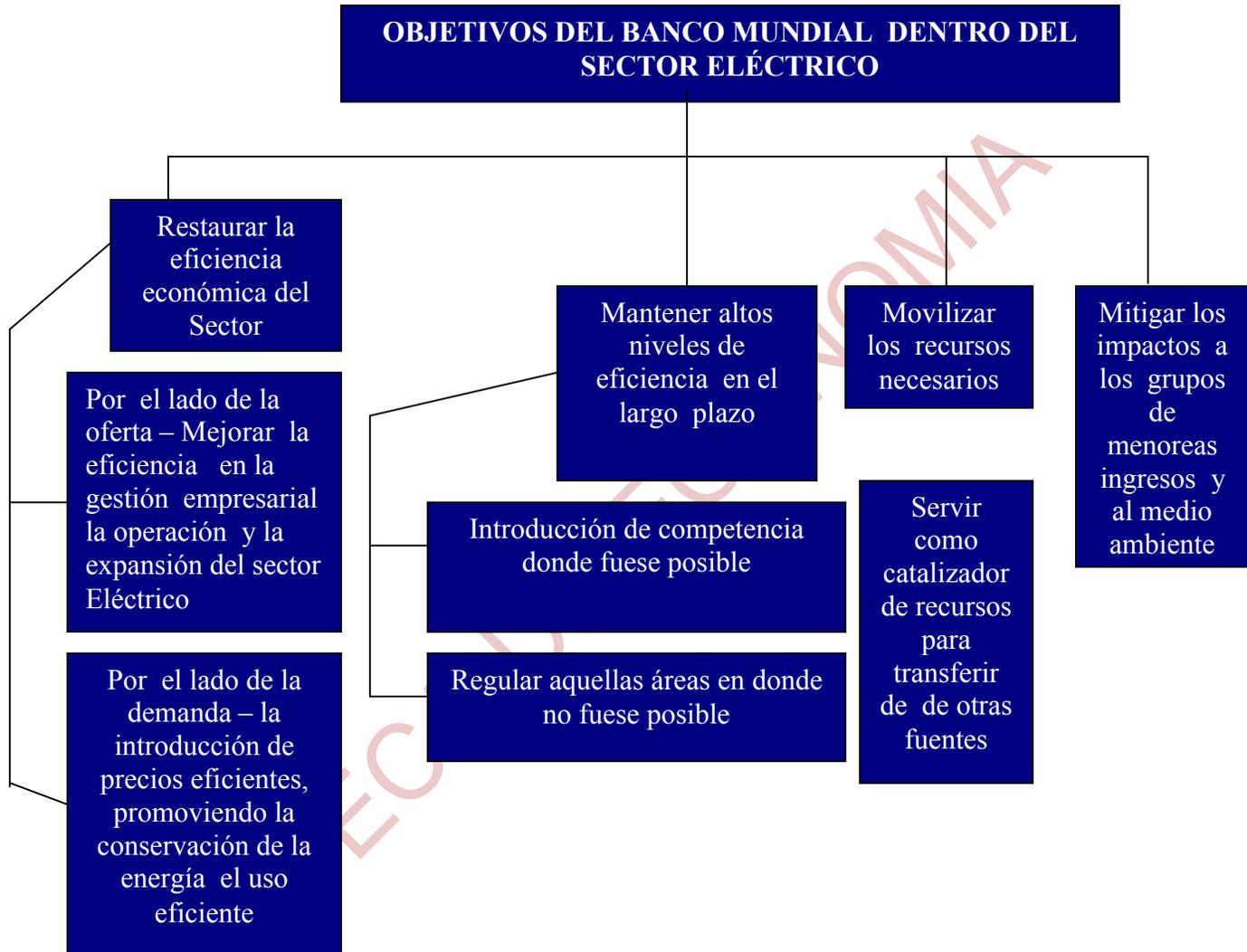
Las acciones del Banco Mundial que normaron los principios del sector eléctrico de Bolivia como sigue:



El Banco Mundial introdujo cambios que garanticen un manejo sostenible y sustentable respecto al medioambiente y los reasentamientos humanos y otras mas estrictas en cuanto a ejecución de proyectos y políticas todo esto abarca el periodo 1983-1987.

América Latina fue uno de los pioneros en la realización de cambios institucionales y de reforma sectorial, de acuerdo a esto el Banco Mundial presenta principios del banco que pretenden orientarse en ajustes de tipo específico de cada país, en nuestro caso El Banco no pretende la implantación de un solo modelo de organización del sector sino el de apoyar a implementar el modelo más adecuado a sus condiciones específicas para lograr el suministro de electricidad más económico y confiable y cubrir la mayor parte de la población.

Es en el entendido que se esboza el siguiente cuadro de los objetivos de la participación de del Banco Mundial en el Sector Eléctrico Boliviano



Dentro del Marco Regulatorio se presentan características que se presenta a continuación:

- Una ley de Electricidad que anuncie de manera clara los objetivos, el modelo , y la regulación institucional del sector incluidos los principios tarifarios.

- *Un marco legal que defina de manera clara y precisa las normas y procedimientos de funcionamiento del sector, los derechos y obligaciones de los principales actores, y los mecanismos para resolver disputas*
- *Condiciones bien definidas para permitir la competencia y la entrada de los inversionistas privados.*
- *Transparencia de las decisiones del órgano regulador*

Es en tal sentido que se presentó las características y antecedentes del modelo y organización tradicional del sector Eléctrico boliviano y las políticas del Banco mundial que desarrollaran el nuevo sector Eléctrico boliviano.

A partir del año 1993 surge la tercera etapa del sector eléctrico boliviano donde se lleva a cabo la desintegración vertical que presentaba el sector, creando la Ley 1664 que da seguridad al sector y además de incentivar a las inversiones, mejorar la calidad y hacer mas competitivo el mercado eléctrico boliviano, con la misión de efectivizar la eficacia eficiencia y calidad del servicio.

2.6. EFECTOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN NUESTRA ECONOMÍA

La energía eléctrica en nuestra economía presenta características importantes en tanto que, el Producto Interno Bruto PIB lo utiliza como parámetro de medida respecto del crecimiento de la Población y la cobertura que ella presenta. Una de las políticas del nuevo sistema de la Regulación es precisamente esa expandir la cobertura de la energía eléctrica a todo el país, incrementando la eficiencia, calidad del servicio y además de que mediante la competencia de las empresas distribuidoras se generen reducciones en cuanto a los precios del consumo de energía eléctrica.

2.6.1. Exportación de energía Eléctrica en Bolivia

La exportación de energía eléctrica en Bolivia es aún insipiente a pesar de la existencia de algunas empresas participan en este mercado para la exportación al Perú, aunque existe la posibilidad de que este país comience con a abastecer su propia demanda interna.³² Por otro lado Bolivia posee alianzas estratégicas para la integración energética con el país vecino de Brasil.³³

2.6.2. Importación de energía Eléctrica en Bolivia

Bolivia importa energía eléctrica para el abastecimiento de la ciudad de Puerto Suarez, a través de de la cooperativa CRE del departamento de Santa Cruz. Durante el periodo de 1998 al 2001 los volúmenes importados sufrieron una tendencia decreciente, esto debido a una tendencia decreciente respecto del numero de usuarios todo aquello como consecuencia de la migración que existe en aquel lugar, también se tiene en cuenta que, durante los anteriores años la demanda de energía eléctrica en la región creció significativamente

debido a la construcción de Gasoducto Bolivia-Brasil, que como consecuencia trajo consigo una mayor actividad económica en la población y la importación

32 La empresa exportadora de energía eléctrica en el Perú es ELECTROPAZ, en la región cercana a Copacabana. El volumen exportado en el periodo fue disminuyendo esta caída en la demanda de energía se debe a la sustitución de fuentes de energía por generadores privados de ese país.

33 Esta integración estratégica realizada por el gobierno brasileño y manifestada en la Declaración Presidencial de Tarija el 27 de junio de 2001 o la construcción, el termoeléctrico San Marcos en Puerto Suárez, orientada a la venta de electricidad al Brasil debido a la nueva política energética brasilera que privilegia la generación hidroeléctrica por sobre la termoeléctrica.

de energía eléctrica. A mediados de la gestión 1999 cuando concluye la construcción del gasoducto, los volúmenes demandados comienzan a volver a su normalidad.

También se debe tomar en cuenta que, existe un proyecto de importación de energía eléctrica para el abastecimiento de la mina San Cristobal que importaría de energía por aproximadamente diecisiete años del país de Chile, pero se buscan posibilidades de que la provisión de energía sea boliviana a través de Líneas de Transmisión que incluiría los proyectos de Santa-Ibáñez-Sucre y Sucre-Punutuma.

2.7. EMPRESAS DISTRIBUIDORAS QUE FORMAN PARTE DEL SIN

De acuerdo con la Ley de Electricidad 1604, esta define a la etapa de Distribución de electricidad como la actividad de suministro de electricidad a los consumidores, mediante instalaciones primarias y secundarias.

Dicha actividad de distribución significa un servicio público, para lo cual es necesario una Concesión, en la que se constituye un mercado de venta al detalle.³⁴

El Sistema Interconectado Nacional además de estar constituido por las seis empresas distribuidoras anteriormente mencionadas, presenta algunas otras zonas del área rural del país, para el Departamento de La Paz se tienen las siguientes empresas distribuidoras de energía eléctrica: La Empresa de Distribución Eléctrica de Larecaja EDEL que distribuye a las provincias de Larecaja, Sud Yungas, y Caranavi, la Empresa Rural de Electrificación S.A. EMPRELPAZ que distribuye a las provincias Camacho, Larecaja, Omasuyos, Manco Capac, Los Andes, Murillo, Ingavi, Aroma, Pacajes y Manuel pando y la Empresa Servicios Eléctricos Yungas S.A. SEYSA a las provincias Nor y Sud Yungas.

La distribución de energía en el departamento de Oruro es realizada por la empresa eléctrica ELFEO, la cual distribuye la energía a las provincias de

³⁴ Según la Ley de Electricidad una Concesión es la otorgación de derechos para ejercer una determinada actividad dentro de un área geográfica definida.

Cercado, Atahuallpa, Avaroa, Pagador, Carangas, Ladislao Cabrera, Litoral, P.Dalence, Poopo, Sajama, Saucari, Sur Carangas y Tomás Barrón del Departamento de Oruro, esta empresa también distribuye provincias del departamento de La Paz como la Provincia Aroma, Inquisivi y Loayza. Bustillos del departamento de Potosí y a la provincia de Ayopaya del departamento de Cochabamba.

La empresa SEPSA también distribuye el insumo a los consumidores de las localidades de Don diego, Porco, Sacaca, Yocalla, Icurri, Punutuma y Karachipampa y a la población de Villazón en la Provincia de Omiste, cabe mencionar que en esta misma provincia se encuentran conectadas las localidades de Tupiza, Chilcobija, Uyuni, Atocha, Rio Mulatos y Carguaycollo.

Para la empresa de distribución de energía eléctrica CESSA en el Departamento de Sucre específicamente en la ciudad y en provincias de Azurduy, Belisario Boeto, Oropeza, Tomina, Yamparae, y Sudanes, también atiende algunas provincias que pertenecen al departamento de Cochabamba como la Provincia Esteban Arce y en el caso de Potosí la provincia Cornelio Saavedra .

El departamento de Santa Cruz posee la Cooperativa CRE en el área Integrada que suministra la electricidad en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, también esta provee al área rural como las provincias de Andrés Ibáñez, Warnes, Obispo Santiesteban, Sara, Ichilo, Cordillera, Ñuflo de Chávez y Chiquitos.

En Cochabamba la empresa ELFEC ha subdividido la distribución en ocho subsistemas: Urbano, Rural, Trópico, Capinota, Mizque, Aiquile, Fase I y Fase II; estos abarcan las provincias de Cercado, Punata. Esteban Arce, Jordán, Arani, Tiraque, Chapare, Quillacollo, Capinota, Carrasco, Campero, Mizque, Ayopaya, Tapacari, Arque y Bolivar.

Se debe entender que en la etapa de distribución los distribuidores participan del Mercado Eléctrico Mayorista como agentes de compra de electricidad al

por mayor de los Generadores y también dentro del mercado Minorista estos distribuidores de energía son vendedores de electricidad al por menor a sus consumidores finales.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

III. MARCO LEGAL

El Código de Electricidad fue aprobado mediante Decreto Supremo D.S. N° 8438 de 31 de Julio de 1968, la misma establecía una cadena verticalmente integrada respecto a la Generación, Trasmisión o Transporte y Distribución de la Energía Eléctrica en el país. Respecto la Regulación de las Tarifas de Distribución este Código de Electricidad establece lo siguiente en su titulo cuarto del capitulo segundo , artículo N° 108 la cual menciona que la Dirección Nacional de Energía Eléctrica se encargará de la regulación de las Tarifas de acuerdo con las previsiones del código, luego en el artículo N° 111 establece la fijación de tarifas de acuerdo a periodo no inferior a tres años ni superior a 5 años.³⁵ Una de las características del Sector Eléctrico Boliviano era la integración vertical, un monopolio natural y estatal, solamente existían dos empresas en el sector ENDE y COBBE, la primera de propiedad del estado y la segunda era privada pero no era tan significativa como la primera. El Código de electricidad establecía la participación de empresas privadas como COBEE, la cual desempeñaba funciones por el occidente de Bolivia La Paz , además existía la regulación de estas con el Estado.

Las tarifas se fijaban de acuerdo al valor de la inversión en la concesión que explotaba el concesionario.

De acuerdo con la Ley de Electricidad N° 1604 de 21 de diciembre de 1994, esta se basa en los principios de eficiencia, transparencia, calidad, continuidad, adaptabilidad y neutralidad³⁶. Además que la misma promueve el aprovechamiento de aguas y otros recursos naturales renovables destinados a la producción de

35 El Código de Electricidad D.S. 8438 previo a la Regulación del Sector en los artículos Art. N° 111 menciona los periodos para la fijación de Tarifas estableciendo un rango comprendido entre 3 y 5 años. Considerando los montos, la utilidad y las previsiones de ventas de energía para cada tipo de consumidores para el periodo estipulado.

36 LEY DE ELECTRICIDAD (1604)ARTICULO 3. (PRINCIPIOS). Las actividades relacionadas con la Industria Eléctrica se regirán por principios de eficiencia, transparencia, calidad, continuidad, adaptabilidad y neutralidad.

a) El principio de eficiencia obliga a la correcta y óptima asignación y utilización de los recursos en el suministro de electricidad a costo mínimo.

b) El principio de transparencia exige que las autoridades públicas responsables de los procesos regulatorios establecidos en la Ley N° 1600 (Ley del Sistema de Regulación Sectorial) de fecha 28 de octubre de 1994 y la presente ley, los conduzcan de manera pública, asegurando el acceso a la información sobre los mismos a toda autoridad competente y personas que demuestren interés, y que dichas autoridades públicas rindan cuenta de su gestión, en la forma establecida por las normas legales aplicables, incluyendo la Ley N° 1178 (Ley del Sistema de Administración, Fiscalización y Control Gubernamental) de fecha 20 de julio de 1990 y sus reglamentos.

*electricidad, teniendo en cuenta su aprovechamiento múltiple racional, integral y sostenible*³⁷

*La ley de Electricidad crea a la Superintendencia de Electricidad como el ente regulador de la industria eléctrica y le otorga , entre otras, las funciones de proteger los derechos de los consumidores, proteger la competencia en el Sector , otorgar concesiones y licencias, velar por el cumplimiento de las obligaciones y los derechos de los titulares de estas, supervisar el funcionamiento del Comité Nacional de Despacho de Carga CNDC y cumplir y hacer la Ley y sus reglamentos*³⁸.

*De acuerdo a la Ley de Electricidad en su Título cuarto capítulo primero se refiere a los precios y tarifas estableciendo que los Precios están sujeto a la Regulación para El SIN que es el Sistema Interconectado Nacional los precios máximos para el caso de Distribución de los suministros a los consumidores regulados.*³⁹

*La Ley de Electricidad en su capítulo cuarto menciona los Precios Máximos de Distribución para el suministro de electricidad de las empresas de Distribución a sus consumidores regulados contendrán Tarifas Base y Fórmulas de indexación.*⁴⁰

37 Ley de Electricidad 1604

38 LEY DE ELECTRICIDAD - CAPITULO II-ARTICULO 12. (FUNCIONES y ATRIBUCIONES). La Superintendencia de Electricidad es el organismo con jurisdicción nacional que cumple la función de Regulación de las actividades de la industria Eléctrica. La máxima autoridad ejecutiva de este organismo es el Superintendente de Electricidad, cuya forma de designación está establecida en la Ley N° 1600 (Ley del Sistema de Regulación Sectorial) de fecha 28 de octubre de 1994.

a) Proteger los derechos de los consumidores;b) Asegurar que las actividades de la Industria Eléctrica cumplan con las disposiciones antimonopólicas y de defensa del consumidor, establecidas en la Ley N° 1600 (Ley del Sistema de Regulación Sectorial) de fecha 28 de octubre de 1994, y el Título III de la presente ley, y tomar las acciones necesarias para corregir cualquier incumplimiento;c) Otorgar Concesiones, Licencias y Licencias Provisionales y enmendarlas;d) Declarar y disponer la caducidad de las Concesiones y la revocatoria de las Licencias;

39 LEY DE ELECTRICIDAD (1604) TITULO V - DE LOS PRECIOS Y TARIFAS-CAPITULO I-DISPOSICIONES GENERALES-ARTICULO 45. (PRECIOS SUJETOS A REGULACION). Estarán sujetos a Regulación:1. Sistema interconectado Nacional.

a) Los precios de las transferencias de potencia y energía entre Generadores y entre Generadores y Distribuidores, cuando las transferencias no estén contempladas en contratos de suministro. Dichas transferencias se valorarán al costo marginal de este sistema determinado por el Comité Nacional de Despacho de Carga;b) Los precios máximos por el uso de las instalaciones de Transmisión y de Distribución;c) Los precios máximos de los suministros a las empresas de Distribución en los Nodos de entrega;d) Los precios máximos de los suministros a los Consumidores Regulados.2. Sistemas Aislados.Todos los precios de suministro de electricidad.

40 .LEY DE ELECTRICIDAD-Las fórmulas de indexación mensual estarán compuestas de :a) Un primer componente que refleje el ajuste por variaciones en los costos de la empresa, establecido en función de las variaciones de los índices de precios, menos el índice de incremento de eficiencia que será determinado por la Superintendencia de Electricidad; y, b) Un segundo componente que transfiera las variaciones en los precios de compra de electricidad y las variaciones en las tasas e impuestos que por ley graven a la actividad de Concesión. Por periodos de cuatro años, la Superintendencia de Electricidad aprobará los precios máximos de suministro de electricidad para los Consumidores Regulados de cada empresa de Distribución. Las tarifas y sus fórmulas de indexación tendrán

La ley tiene 12 reglamentos que contemplan la regulación donde se tomará en cuenta todos aquellos reglamentos que involucren el tema de estudio.

Además de que se tiene en cuenta que Bolivia tiene convenios internacionales.

En la tapa de distribución del sector eléctrico dentro de lo que se refiere a precios y tarifas esta posee un reglamento de precios y Tarifas con el Decreto Supremo 26094, la misma que refiere íntegramente a las fórmulas de determinación de precios máximos y tarifas para la generación transmisión y distribución . Además esta establece las fórmulas y criterios e indexación, de los elementos componentes de las tarifas, tanto para las empresas del Sistema Interconectado Nacional SIN como para los Sistemas Aislados SA.

Otro Reglamento importante es el Reglamento de Servicio Público de Suministro de electricidad Decreto Supremo 26302, el cual tiene por objeto regular el Servicio Público de Suministro de electricidad prestado por el Distribuidor a consumidores no regulados. Establece condiciones y derechos relativos al acceso al servicio, suministro del servicio, obligaciones del distribuidor para con los consumidores sobre la información sobre el servicio, y pautas a cerca de los reclamos de los consumidores.

Durante el año 2002 la SE, establece un mecanismo de estabilización de las tarifas de electricidad a usuarios finales conectados en el SIN , con el objeto de reducir el impacto de las variaciones en los precios en el Mercado Eléctrico Mayorista en la Tarifa final a los Consumidores Mediante la Resolución SSDE 014/20002⁴¹

vigencia por este período. Una vez vencido el período de cuatro años, y mientras las tarifas no sean aprobadas para el periodo siguiente, éstas y sus respectivas fórmulas de indexación continuarán vigentes .El procedimiento para la aplicación de lo establecido en el presente artículo será determinado por reglamento

41 El mecanismo pone un tope de 3% para las alzas en las Tarifas a usuarios finales, y se financia con aportes de los generadores (80%) y distribuidores de (20%), provenientes de las alzas moderadas en épocas en las que las tarifas deberían bajar. El administrador del fondo es CNDC.

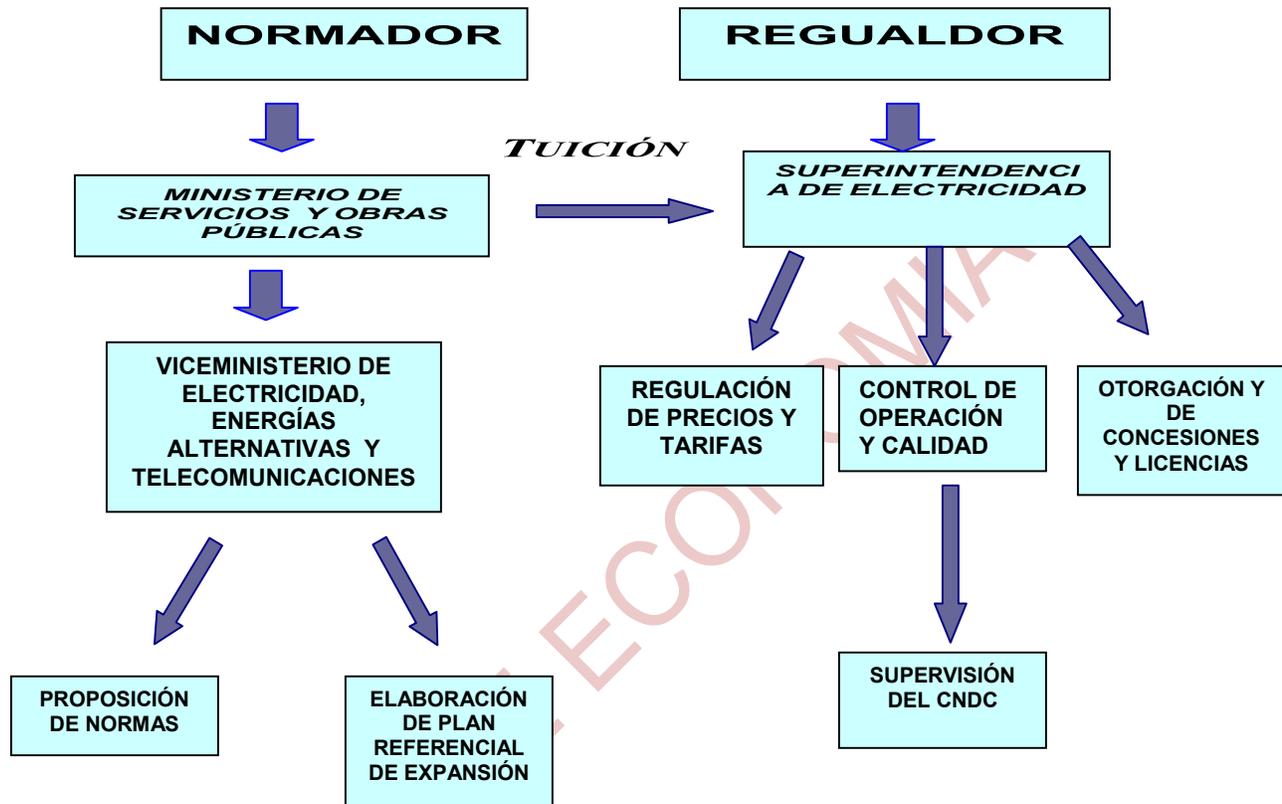
IV. MARCO INSTITUCIONAL

A partir de la Ley de la Capitalización y la Ley de Electricidad, el Sector de la Industria Eléctrica experimenta cambios en el ámbito estructural del mismo, porque el Estado tenía a su cargo a la Empresa Nacional de Electricidad ENDE, caracterizado por la integración vertical de sus actividades Generación Transmisión Distribución de la Energía Eléctrica, ya con la nueva estructura se desintegra esta cadena de actividades incentivando a las empresas privadas a que participen de las diferentes actividades de la cadena productiva de electricidad.

*Dicha estructura permitió el desarrollo del mercado mayorista de electricidad administrado por el CNDC, del mercado minorista sujeto a regulación. Donde se crea la Superintendencia de Electricidad para administrar la **LEY DE ELECTRICIDAD** Ley N° 1604 y también asegurar la eficiente operación del Sistema.*

Resultado de la regulación del sistema se tuvo un incremento en cuanto a las inversiones realizadas en el sector, alcanzando cifras mayores a los cien millones de dólares en un solo año.

El Sector Eléctrico se encuentra conformado a partir de la desintegración vertical con una nueva estructura enmarcada en la nueva Ley de Electricidad N° 1604 de 1994 de la siguiente manera:



4.1. ESTRUCTURA DEL SECTOR:

El sector eléctrico en Bolivia está conformado por el SIN, Sistemas Aislados y Autoproductores. Los principales operadores en el SIN son:

- 4.1.1. **Generadoras:** *Empresa Eléctrica Corani S.A. (Corani), Empresa Eléctrica Guaracachi S.A. (EGSA), Empresa Eléctrica Valle Hermoso S.A. (EVH), Compañía Boliviana de Energía Eléctrica S.A. (COBEE), Sociedad Industrial Energética y Comercial Andina S.A. (SYNERGIA), Hidroeléctrica Boliviana S.A. (HB), Empresa Río Eléctrico S.A. (ERESA) y la Compañía Eléctrica Central Bulo Bulo S.A. (CECBB).*

4.1.2. **Transmisoras:** *Transportadora de Electricidad S.A. (TDE), Interconexión Eléctrica - Bolivia S.A. (ISA) y San Cristóbal Transportadora de Electricidad S.A. (SC-TESA).*

4.1.3. **Distribuidoras principales:** *Empresa de Electricidad de La Paz S.A. (ELECTROPAZ), Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba S.A. (ELFEC), Cooperativa de Electrificación Rural Ltda. (CRE), Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Oruro S.A. (ELFEO), Compañía Eléctrica Sucre S.A. (CESSA) y Servicios Eléctricos Potosí S.A. (SEPSA).*

4.1.4. **Distribuidoras menores:** *Empresa Rural Eléctrica La Paz S.A. (EMPRELPAZ), Empresa de Distribución Eléctrica Larecaja S.A.M. (EDEL), Servicios Eléctricos Yungas S.A. (SEYSA), Empresa de Luz y Fuerza Aroma S.A. (ELFA), Cooperativa de Servicios Eléctricos Uyuni Ltda. (COSEU), Cooperativa de Servicios Eléctricos Atocha Ltda. (COSEAL), Cooperativa de Servicios Eléctricos Tupiza Ltda. (COOPELECT), Empresa de Electrificación Punata S.A. (ELEPSA) y otras empresas distribuidoras menores.*

4.1.5. **Consumidores no regulados:** *Cooperativa Boliviana de Cemento, Industria y Servicios Ltda. (COBOCE), Empresa Minera Inti Raymi S.A. (EMIRSA), Empresa Metalúrgica Vinto S.A. (EMV), Fábrica Nacional de Cemento S.A. (FANCESA), Empresa Minera Unificada S.A. (EMUSA), Compañía Minera del Sur S.A. (COMSUR), Archer Daniels Midland Company Sociedad Aceitera del Oriente S.A. (ADM-SAO), Empresa Minera San Cristóbal, Empresa Minera Manquiri, Empresa Misicuni S.A. y Compañía Minera Colquiri S.A.*

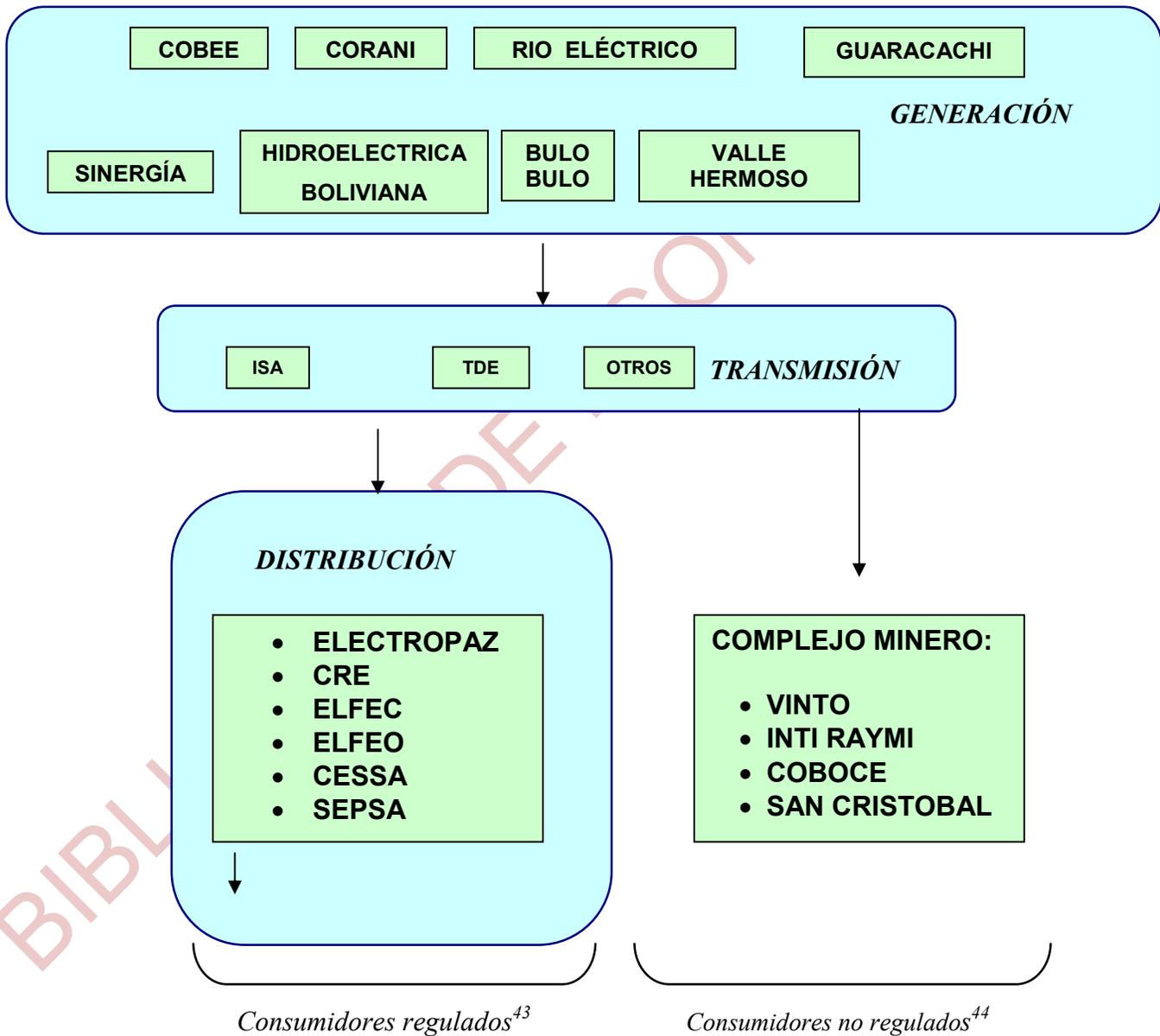
4.1.6. **Entre los operadores de sistemas aislados se encuentran:** *CRE⁴², Servicios Eléctricos Tarija S.A. (SETAR), Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), Compañía de Servicios Eléctricos Trinidad S.A. (COSERELEC), Cooperativa de Servicios Eléctricos Guayaramerín Ltda. (COSEGUA), Cooperativa de Servicios Eléctricos Maniqui Ltda. (COSEM), Cooperativa Eléctrica Riberalta Ltda. (CER),*

42 En los sistemas aislados Camiri, Roboré, San Ignacio, Ascensión de Guarayos, San Javier, San Ramón y Valles Cruceños.

Cooperativa de Servicios Eléctricos de Camargo Ltda. (COSERCA), Cooperativa de Servicios Públicos Monteagudo Ltda. (COSERMO) y otros.

En tal sentido la nueva estructura, muestra las etapas que sufre el sector eléctrico y que para el estudio se hace énfasis en la etapa de Distribución de energía eléctrica.

ESTRUCTURA DEL SECTOR



43 Distribuidoras principales: Empresa de Electricidad de La Paz S.A. (ELECTROPAZ), Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba S.A. (ELFEC), Cooperativa de Electrificación Rural Ltda. (CRE), Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Oruro S.A. (ELFEO), Compañía Eléctrica Sucre S.A. (CESSA) y Servicios Eléctricos Potosí S.A. (SEPSA).

44 Consumidores no regulados: Cooperativa Boliviana de Cemento, Industria y Servicios Ltda. (COBOCE), Empresa Minera Inti Raymi S.A. (EMIRSA), Empresa Metalúrgica Vinto S.A. (EMV), Fábrica Nacional de Cemento S.A. (FANCESA), Empresa Minera Unificada S.A. (EMUSA), Compañía Minera del Sur S.A. (COMSUR), Archer Daniels Midland Company Sociedad Aceitera del Oriente S.A. (ADM-SAO), Empresa Minera San Cristóbal, Empresa Minera Manquiri, Empresa Misticuni S.A. y Compañía Minera Colquiri S.A.

4.2. EMPRESAS LEGALMENTE AUTORIZADAS POR LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD PARA EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El Sector Eléctrico boliviano a partir de su Regulación, dentro de la etapa de distribución se encuentra conformado por seis empresas distribuidoras de energía eléctrica las mismas que conforman el Sistema Interconectado Nacional (SIN), la constituyen las empresas distribuidoras Electropaz en La Paz, CRE integrada en Santa Cruz, ELFEC en Cochabamba, ELFEO en Oruro, CESSA en Sucre y SEPSA en Potosí, también existen los Sistemas Aislados (SA), conformados por las empresas que se encuentran establecidas en las otras ciudades como Tarija, Beni y Pando.

BIBLIOTECA DE ECONOMÍA

V. POLÍTICA TARIFARIA

Para una mejor interpretación de como se fijan la política de Precios y Tarifas del Sector Eléctrico se realiza un pequeño esbozo de las etapas en las que incurre el Sector, teniendo en cuenta de que se toma prioridad a la etapa de estudio de este sector que en este caso es la Distribución. Siendo los principios y conceptos de determinación de precios de electricidad son los siguientes:

5.1. PRECIOS DE GENERADOR A DISTRIBUIDOR O PRECIOS DE NODO

Los precios de generador a distribuidor se calculan como precios máximos en cada nodo del Sistema Troncal de Interconexión. Los precios máximos de nodo están compuestos por:

5.1.1. El precio de Potencia de punta

el precio de energía. El precio básico de energía se calcula como el promedio ponderado de los costos marginales de corto plazo de energía del sistema por los valores de demanda proyectados con la tasa de actualización estipulada en la Ley de Electricidad. El costo marginal de corto plazo de energía se considera como el costo de proveer una unidad de energía (kWh) adicional.

5.2. PRECIOS MÁXIMOS DE TRANSMISIÓN

Se calculan considerando el costo total de transmisión, que comprende la anualidad de la inversión y los costos de operación mantenimiento y administración de un sistema económicamente adaptado de transmisión. Estos precios se fijan semestralmente por parte de la Superintendencia de Electricidad.

5.3. PRECIOS MÁXIMOS DE DISTRIBUCIÓN

Son Fijados por las Tarifas Base y las Fórmulas de indexación. Las Tarifas Base se calculan tomando en cuenta los costos de Suministro, es decir, por la compra de Electricidad (energía, potencia y Peaje), costos de operación, mantenimiento, administración, impuestos, depreciación y utilidad.

Las Tarifas las e son Indexadas mensualmente el cálculo de formulas que reflejan j tanto la variación de los costos de distribución como los incrementos en eficiencia y el Las tarifas base son indexadas mensualmente mediante el cálculo de fórmulas que reflejan tanto la variación de los costos de distribución como los incrementos en eficiencia y el traspaso directo de variaciones en los costos de compra de energía e impuestos.

Estos precios máximos de distribución se aprueban cada cuatro años.

Cuadro N° 4: Periodos evaluados en el Sistema Regulatorio de Electricidad

PERIODOS EVALUADOS	
Etapa de Prueba	Nov 97 - Oct 98
Etapa de Transición	Nov 98 - Oct 99
Etapa de Régimen	Nov 99 - Oct 00
Etapa de Régimen 2do año	Nov 00 - Oct 01
Etapa de Régimen 3er año	Nov 01 - Oct 02
Etapa de Régimen 4to año	Nov 02 - Oct 03
Etapa de Régimen 5to año	Nov 03 - Oct 04
Etapa de Régimen 6to año	Nov 04 - Oct 05
Etapa de Régimen 7mo año	Nov 05 - Oct 06
Etapa de régimen 8vo año	Nov 06 - Oct 07
Etapa de Prueba	Nov 97 - Oct 98
Etapa de Transición	Nov 98 - Oct 99
Etapa de régimen	Nov 99 - Oct 00
Etapa de Régimen 2do año	Nov 00 - Oct 01
Etapa de régimen 3er año	Nov 01 - Oct 02
Etapa de Régimen 4to año	Nov 02 - Oct 03

Etapa de régimen 5to año	Nov 03 - Oct 04
Etapa de Régimen 6to año	Nov 04 - Oct 05
Etapa de Régimen 7mo año	Nov 05 - Oct 06
Etapa de Régimen 8vo año	Nov 06 - Oct 07

Fuente: Cuadros de Informe de análisis de Fiscalización de la Superintendencia de Electricidad 2007.

En relación al cuadro de periodos evaluados, estos calculan un periodo de cuatro años para cada periodo, tomando en consideración que, en la etapa de régimen del octavo año fue de noviembre de 2006 a octubre de 2007 y que se debe realizar el previo calculo de los precios máximos de distribución para el de acuerdo a lo señalado por la Superintendencia de Electricidad.

Concepto	Periodo noviembre 1999 - diciembre 2003				Periodo enero 2004 - octubre 2007				Periodo noviembre 2007 - octubre 2011			
	ELECTROPAZ Resolución SSDE 182/1999	CRE Resolució n SSDE 184/1999	ELFEC Resolució n SSDE 183/1999	Prom.	ELECTROPAZ Resolución SSDE44/2004	CRE Resolució n SSDE 34/2004	ELFEC SSDE Resolució n 38/2004	Prom.	ELECTROPAZ Resolución SSDE 345/2007	CRE Resolució n SSDE 357/2007	ELFEC Resolució n SSDE 353/2007	Prom.
En Bs. corrientes												
	Cargo por potencia de punta Bs/kW-mes				Cargo por potencia de punta Bs/kW-mes				Cargo por potencia de punta Bs/kW-mes			
PPST	53,7	40,0	49,5	51,5	80,3	84,0	87,9	84,0	97,8	88,3	88,8	91,6
	Cargo por energía Bs/MWh				Cargo por energía Bs/MWh				Cargo por energía Bs/MWh			
PEST-Bloque alto	119,5	3,8	107,1	84,7	115,9	104,3	115,1	111,8	126,4	135,2	156,4	139,3
PEST-Bloque medio	110,9	86,7	89,6	96,2	114,1	99,9	87,0	100,3	118,8	124,6	140,0	127,8
PEST-Bloque bajo	106,8	82,5	87,1	93,2	116,9	93,2	73,3	94,5	116,0	121,7	135,5	124,4
	Cargos de consumidores Bs/mes				Cargos de consumidores Bs/mes				Cargos de consumidores Bs/mes			
Pequeña demandas	11,7	20,1	8,2	12,9	13,5	29,1	140,7	61,1	14,1	26,8	10,6	17,2
Medianas demandas	23,6	34,1	16,6	24,6	67,0	61,5	118,3	82,3	70,1	54,8	137,2	87,4
Grandes demandas	37,3	45,4	24,8	35,8	270,1	91,4	9,7	123,7	280,0	81,1	20,0	127,0
	Cargos por potencia fuera de punta Bs/kW-mes				Cargos por potencia fuera de punta Bs/kW-mes				Cargos por potencia fuera de punta Bs/kW-mes			
Alta tensión	5,1	6,4	3,4	5,0	7,7	10,5	4,4	7,5	5,2	8,7	2,9	5,6
Media tensión	11,7	25,7	21,8	17,5	16,4	31,7	39,4	29,2	20,9	27,0	35,7	27,9
Baja tensión	14,3	20,6	24,0	19,4	38,4	53,4	55,5	49,1	45,7	47,2	52,1	48,3
En Bs. constantes de diciembre de 2007												
	Cargo por potencia de punta Bs/kW-mes				Cargo por potencia de punta Bs/kW-mes				Cargo por potencia de punta Bs/kW-mes			

PPST	77,9	58,0	71,8	74,7	103,3	108,1	113,1	108,4	109,3	98,7	99,2	102,4
	Cargo por energía Bs/MWh				Cargo por energía Bs/MWh				Cargo por energía Bs/MWh			
PEST-Bloque alto	173,3	5,5	155,3	122,7	149,1	134,2	148,1	146,0	141,2	151,0	174,7	155,6
PEST-Bloque medio	160,8	125,8	129,9	139,5	146,8	128,6	112,0	130,8	132,7	139,2	156,4	142,8
PEST-Bloque bajo	154,8	119,6	126,3	135,1	150,5	120,0	94,4	123,7	129,6	135,9	151,4	139,0
	Cargos de consumidores Bs/mes				Cargos de consumidores Bs/mes				Cargos de consumidores Bs/mes			
Pequeña demandas	17,0	29,1	11,9	18,7	17,4	37,5	181,1	63,4	15,7	29,9	11,8	19,2
Medianas demandas	34,2	49,4	24,0	35,9	86,2	79,1	152,3	100,8	78,3	61,2	153,3	97,6
Grandes demandas	54,0	65,8	35,9	51,9	347,6	117,7	12,5	179,2	312,8	90,6	22,4	141,9
	Cargos por potencia fuera de punta Bs/kW-mes				Cargos por potencia fuera de punta Bs/kW-mes				Cargos por potencia fuera de punta Bs/kW-mes			
Alta tensión	7,4	9,3	4,9	7,3	9,9	13,5	5,7	9,0	5,8	9,8	3,2	6,3
Media tensión	17,0	37,3	31,6	25,3	21,1	40,8	50,7	34,0	23,3	30,2	39,9	31,1
Baja tensión	20,7	29,9	34,8	28,1	49,4	68,7	71,4	67,8	51,0	52,8	58,2	54,0

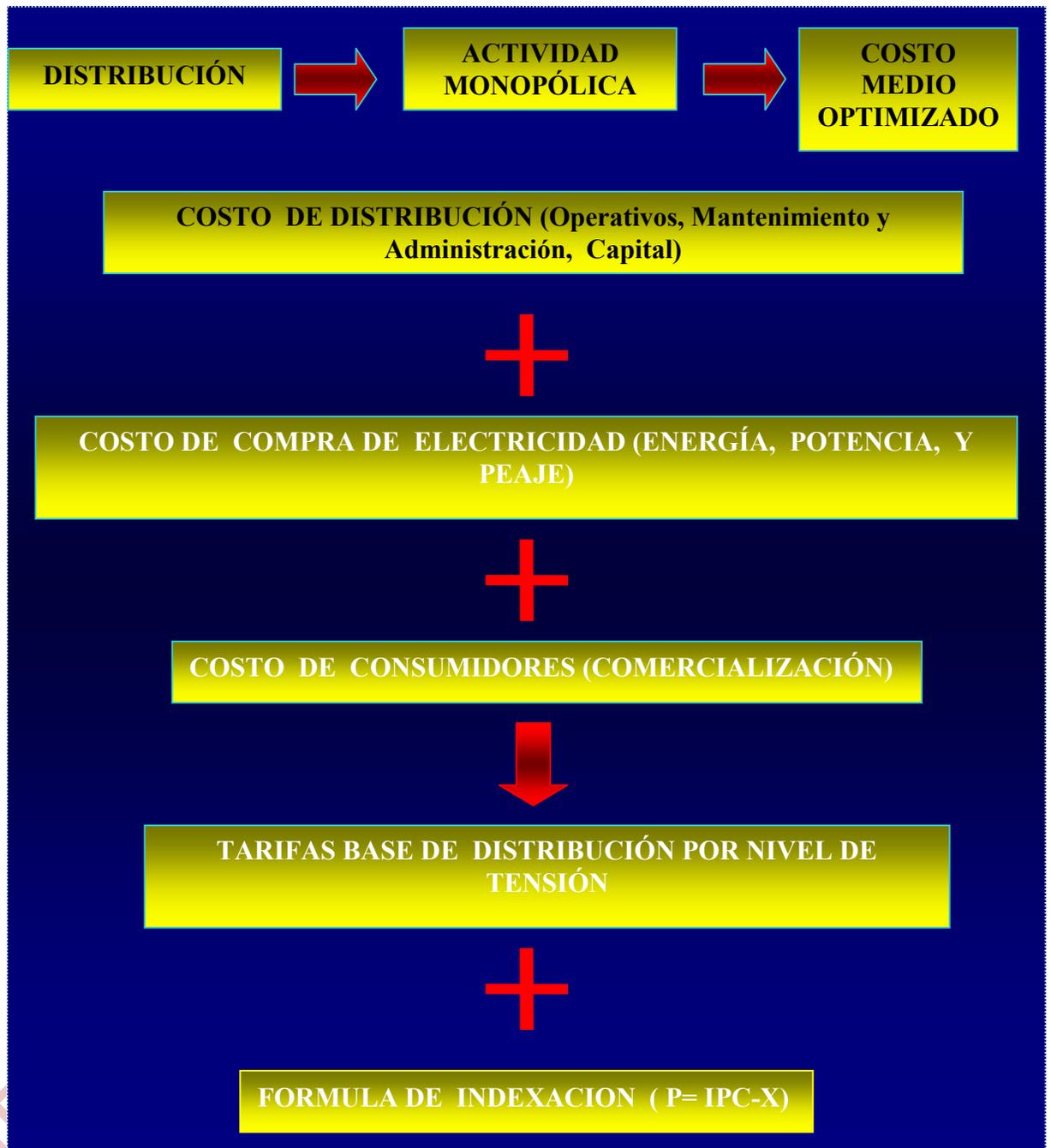
Cuadro N° 5: Tarifas Base aprobadas para cada Período Tarifario

Fuente: Superintendencia de Electricidad

PPST: Precio de Potencia en Subtransmisión

PEST: Precios de energía en subtransmisión para cada bloque horario.

BIBLIOTECA DE ECG



Cuadro N° 6: Tarifas de Distribución

5.4. EVOLUCIÓN Y VARIACIÓN DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Se entiende por evolución de los precios, a los cambios sucesivos e instantáneos que estos experimentan en un determinado periodo de tiempo. Este concepto es opuesto al de la variación de los precios, que consigna únicamente el cambio entre los límites de un lapso previamente establecido.

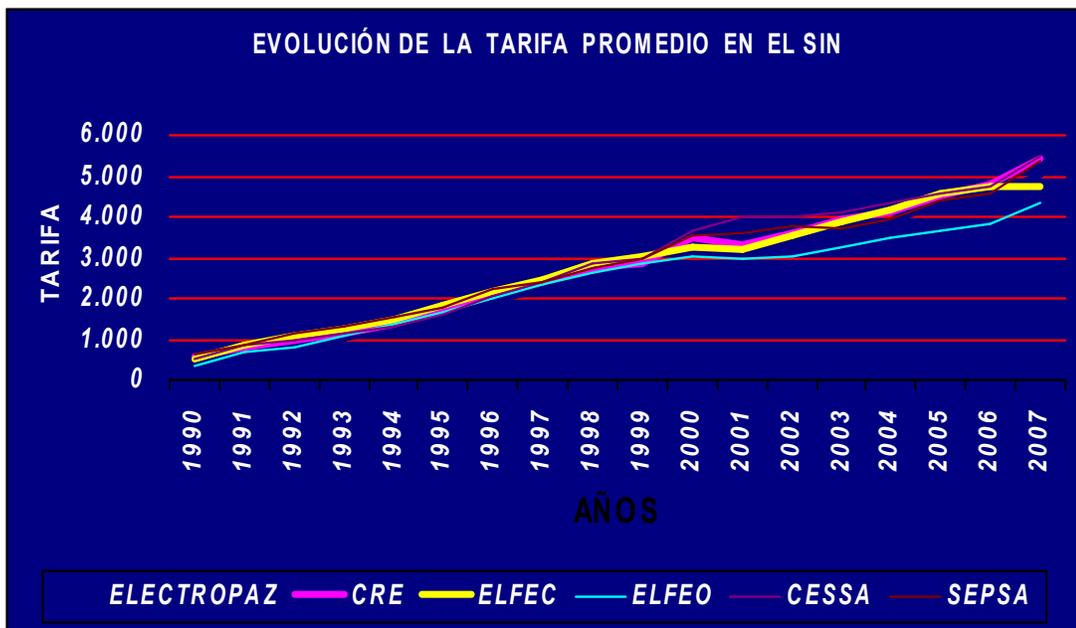
El concepto de evolución, está imbricado, con el de forma (cualidad de cambio) en tanto que el de variación simplemente al de diferencia. Por lo expuesto la evolución se muestra en el esquicio que en un plano cartesiano indica la manera en la cual un precio transcurre, que nos permite apreciar su compacidad y tendencia, la primera entendida como armonía y la segunda como predisposición a un parámetro concreto.

Respecto a estas dos importantes características, cabe dividir las a su vez en la evolución absoluta y en la evolución relativa de los precios. La evolución es absoluta cuando se lo expresa en los términos nominales, en los que se consignan en tanto que la evolución es relativa cuando se deflactan por otro precio, generalmente, el nivel general de los precios, u otro indicador de precios pertinente. En nuestro caso para poder determinar la evolución relativa de los precios de energía eléctrica, en el mercado final se han elegido dos deflectores inherentes y estos son: el índice de precios al consumidor y el índice de precios al por mayor.

5.5. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS TARIFARIOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para efectos de un mejor análisis se divide los precios tarifarios de Distribución en dos etapas la primera que es previa a la Regulación y la segunda que es después o durante la Regulación para ello se toman los periodos 1990-2007, los cuales nos mostraran la evolución tendencias de los precios ante y post regulación de la Distribución de Energía Eléctrica.

Gráfico N° 5: Evolución de las tarifas de Energía Eléctrica



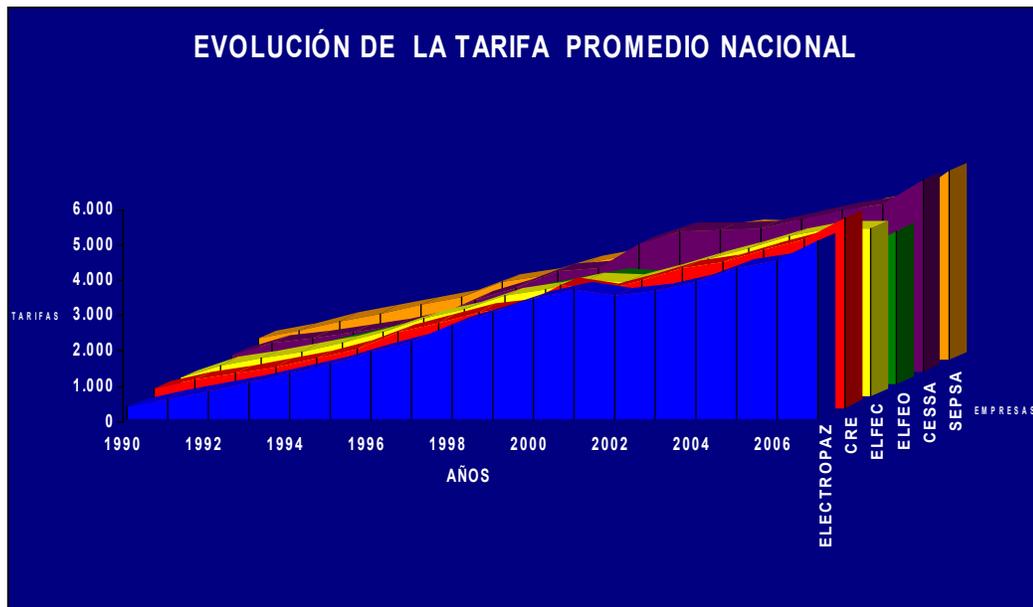
De acuerdo a los datos obtenidos del Anuario Estadístico de la Superintendencia de Electricidad, la cual presenta para cada año un antecedente histórico de datos, los cuales sirvieron para la identificación de las tarifas Promedio en los periodos que comprende a partir de 1990 al 2007, donde se evidencia que, la misma presenta una tendencia creciente.

5.6. EVOLUCIÓN DE LA TARIFA PROMEDIO NACIONAL

La tarifa Promedio muestra como evoluciona el Costo de Electricidad a nivel nacional, La Tarifa Promedio es la tarifa de una canasta compuesta de diferentes categorías (general, residencial, minero, otros), en la que cada una participa en una proporción igual a su participación a su consumo agregado nacional.

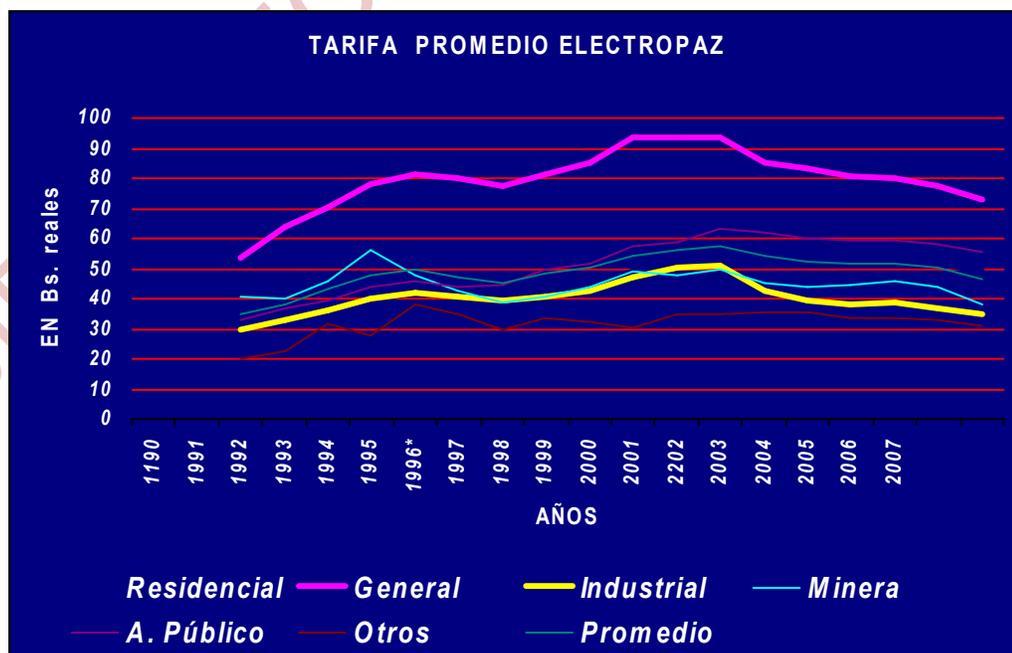
La tarifa Promedio Nacional, es la medida mas agregada posible y da luces respecto al comportamiento del Costo del Servicio Eléctrico, todo ello de manera abstracta respecto a los diferentes usuarios y los diferentes operadores debido a las distintas y variadas tarifas que tienen las empresas proveedoras de energía eléctrica.

Gráfico N° 6: Evolución de las Tarifas Promedio



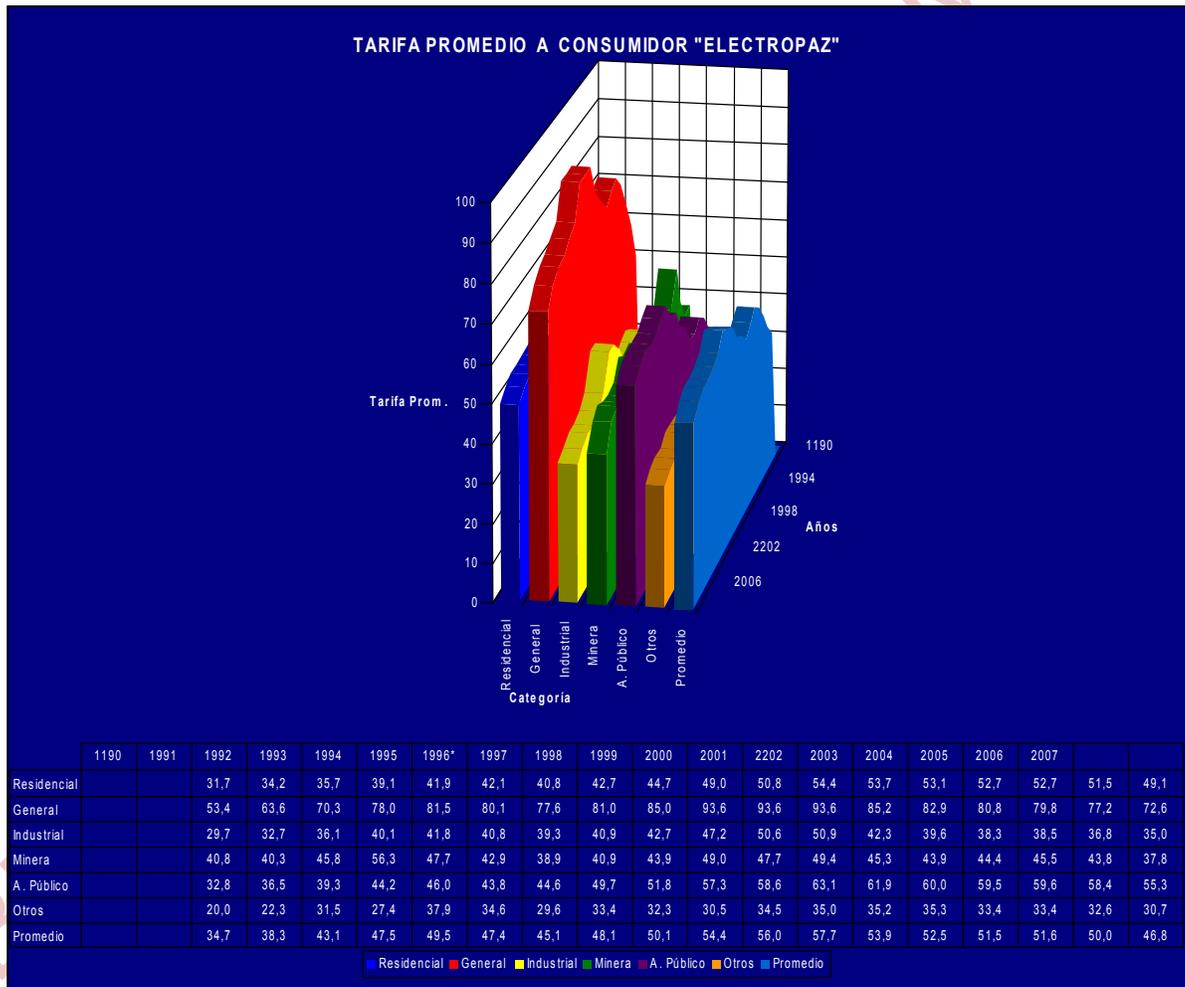
De manera más desagregada se hace referencia a las empresas que conforman el SIN, para explicar la tendencia de la Tarifa Promedio, detallando las categorías existentes en el suministro eléctrico (residencial, general, industrial, minera, alumbrado público, otros y el promedio general).

Gráfico N° 7: Tarifa Promedio para la Empresa Electropaz



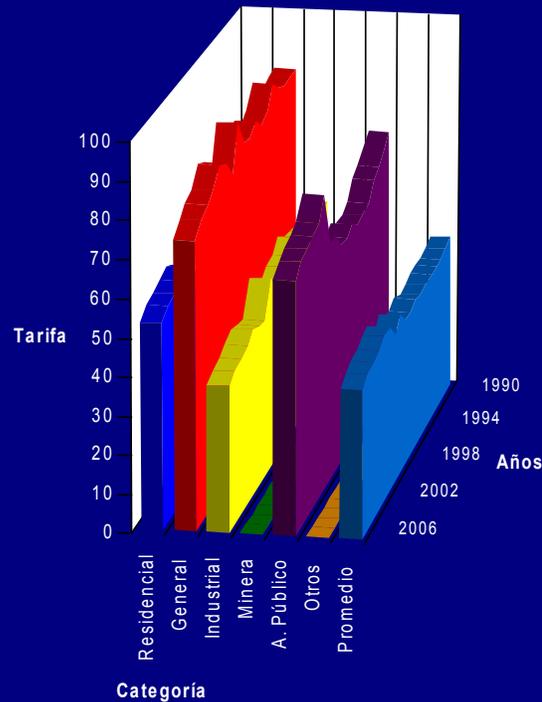
La Tarifa Promedio que presenta la ciudad de La Paz respecto al suministro eléctrico, durante el periodo 1990 al 2007 denota las siguientes características tarifarias. La empresa Electropaz adquiere responsabilidad del suministro de energía eléctrica al consumidor final a partir de 1996, pero a partir de este año se puede observar una tendencia creciente respecto del promedio tarifario del insumo tal como se aprecia en el cuadro y la gráfica.

Grafica N° 8: Tarifa Promedio a Consumidor de la Empresa ELECTROPAZ



Grafica N° 9: Tarifa Promedio a Consumidor de la Empresa CRE - Integrada

TARIFA PROMEDIO CONSUMIDOR "CRE-INTEGRADA"



	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Residencial	41,4	40,6	40,1	40,6	41,6	41,9	44,1	45,7	44,5	44,4	49,3	51,3	56,7	58,5	57,2	56,3	55,3	53,1
General	84,8	84,7	84,0	85,6	88,6	83,3	81,5	84,6	82,2	83,0	90,2	79,1	83,7	85,5	81,0	79,4	77,5	74,4
Industrial	49,0	46,7	46,1	46,9	47,7	49,8	47,0	46,4	44,5	45,8	49,8	41,0	41,9	43,1	41,2	40,2	39,4	37,8
Minera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Público	68,6	65,4	63,3	61,8	57,6	56,4	56,2	58,5	57,0	57,5	62,0	62,1	76,8	71,6	70,4	69,4	68,2	65,5
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	40,6	39,6	38,9	39,2	39,3	38,5	38,1	39,2	38,0	38,4	41,9	38,9	43,2	43,1	41,6	40,9	40,1	38,5

Fuente: Superintendencia de Electricidad Anuario Estadístico 2007.

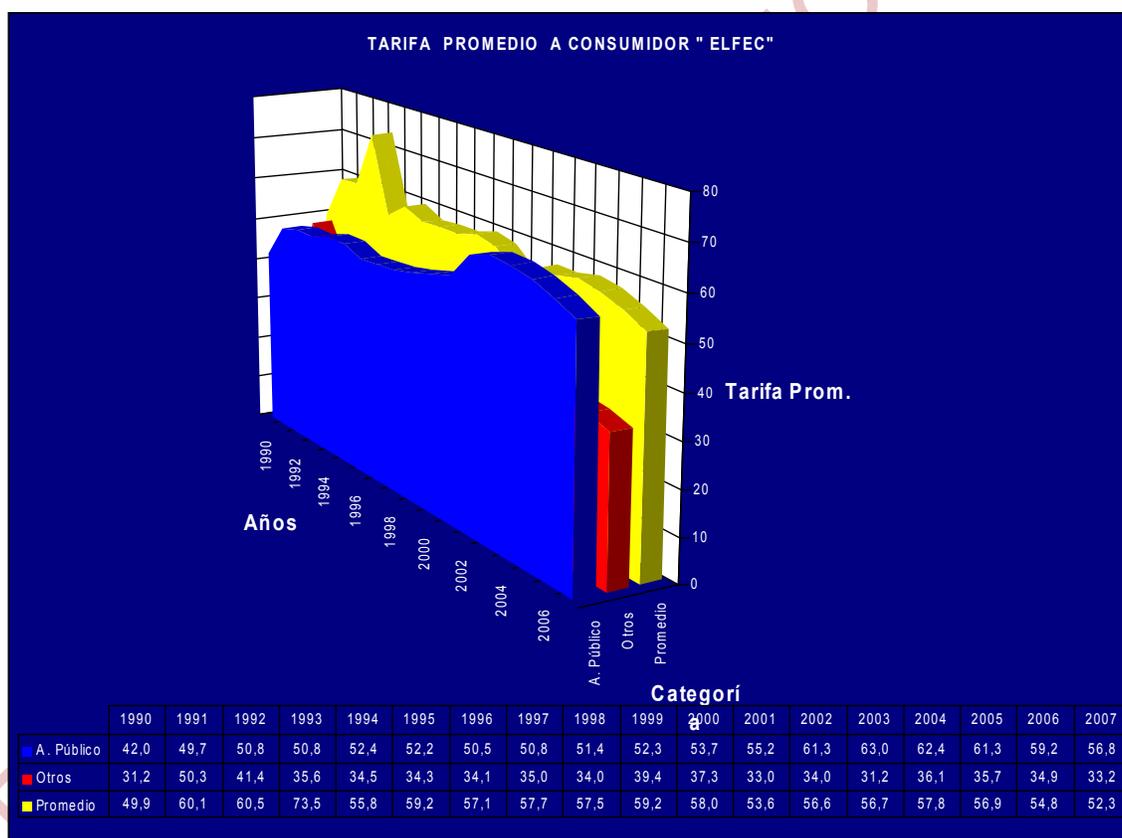
Antes del Sistema Regulatorio las cifras estadísticas tarifarias del suministro de energía eléctrica eran proporcionados por las dos empresas COBEE y ENDE las cuales emitían sus Informes anuales a la DINE y al Ministerio de Energía los cuales no tuvieron una precisión exacta respecto a las Tarifas por el modelo adoptado anterior a la regulación.⁴⁵

Durante la Regulación los técnicos de la Superintendencia de Electricidad realizaron cálculos estadísticos con cifras obtenidas de acuerdo a los informes que las empresas distribuidoras emitían con carácter obligatorio a la misma, los

⁴⁵ Modelo Integrado que abarca las etapas de Generación, Transmisión y Distribución de suministro de energía eléctrica.

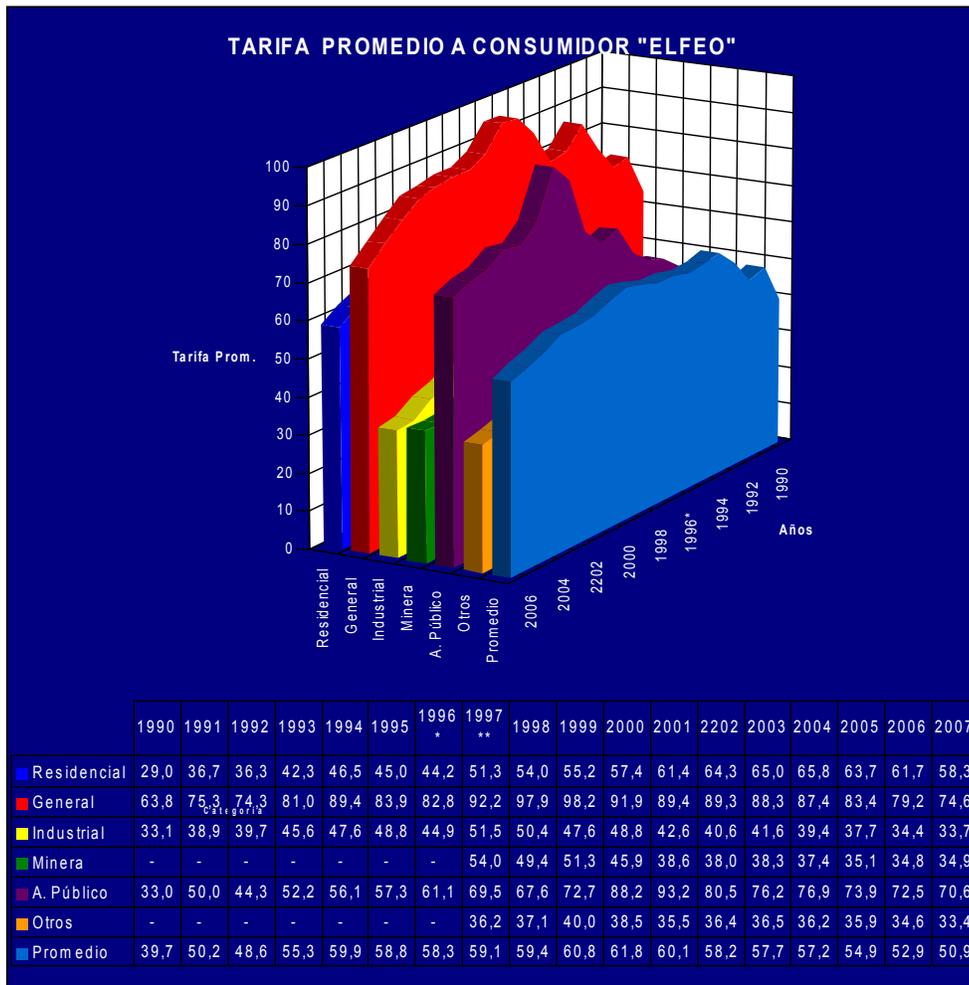
cuales demuestran que a partir del Sistema Regulatorio Sectorial estos presentan cambios respecto al nivel tarifario por categoría, que en su mayoría para el eje Central⁴⁶ de Distribución de Energía Eléctrica tiene un nivel de significación con tendencia creciente, se lo comprueba al realizar un cuadro comparativo de las Tarifas Promedio al Consumidor, que para efectos del caso se las realiza en términos reales los cuales verifican con más exactitud la tendencia ascendente de las mismas, tal como se lo puede apreciar en las gráficas.

Grafica N° 10: Tarifa Promedio a Consumidor de la Empresa ELFEC



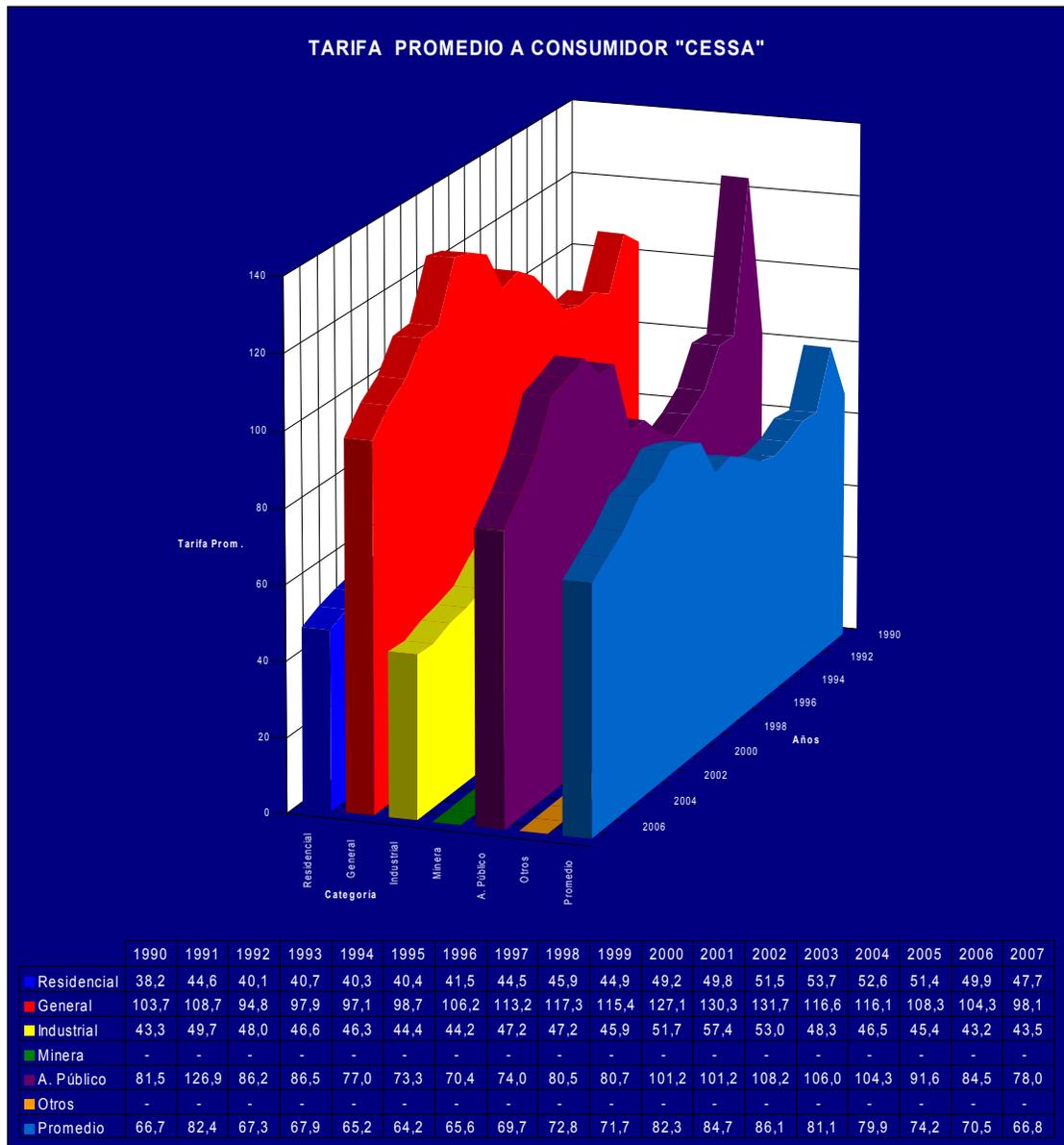
⁴⁶ Eje Central; este comprende las principales empresas del SIN, Electropaz, ELFEC, CRE- área Integrada.

Grafica N° 11 : Tarifa Promedio a Consumidor de la Empresa ELFEO

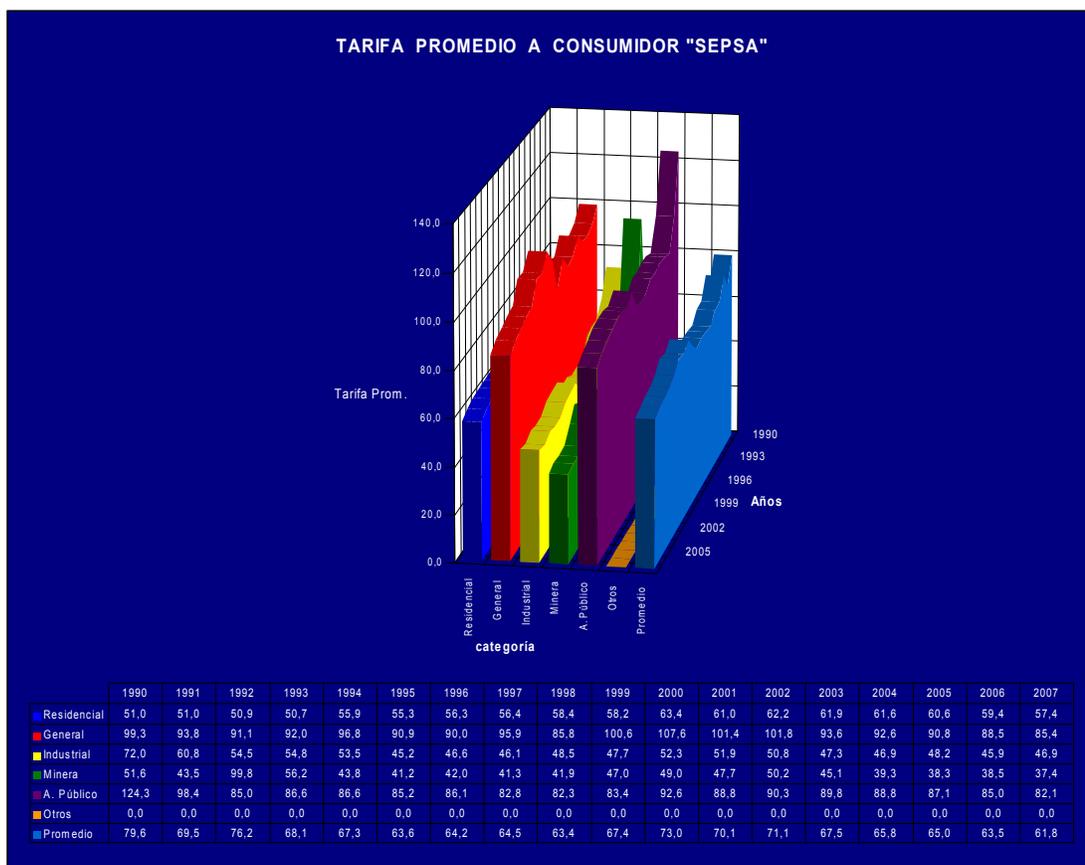


BIBLIOTECA

Grafica N° 12: Tarifa Promedio a Consumidor de la Empresa CESSA

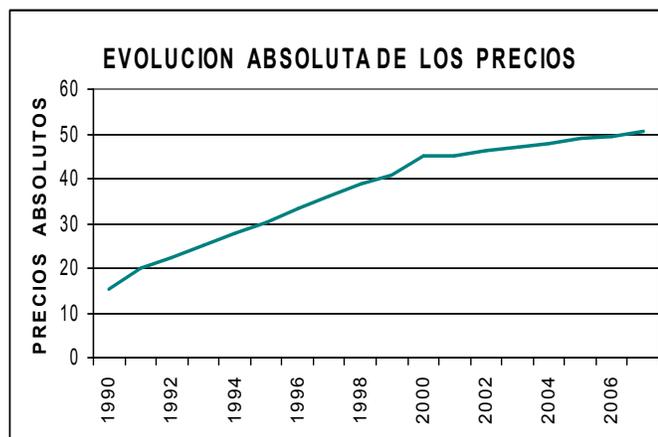


Grafica N° 13: Tarifa Promedio a Consumidor de la Empresa SEPSA



De acuerdo con las cifras presentadas por la Superintendencia de Electricidad se realizaron cálculos estadísticos para la obtención de las tarifas Promedio, que demuestran el nivel de significación de tendencia, según las graficas presentadas estas muestran para todas las empresas que pertenecen al SIN, que estas evidentemente son crecientes en el tiempo (ante y post – regulación), tomando en cuenta que, durante el Sistema Integrado (ante- regulación), estas presentaban tasas pequeñas de significación respecto a los calculados en la etapa regulatoria (post-regulatorio), esto se lo demuestra a través de los gráficos presentados de cada una de las empresas.

Grafico N° 14: Evolución absoluta de los precios



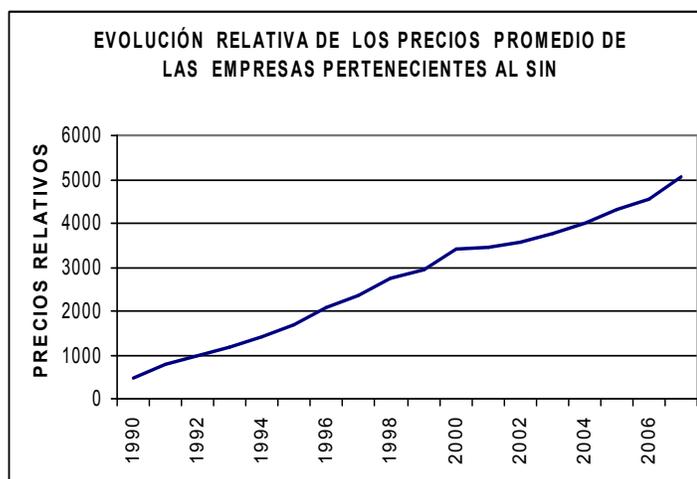
Grafica N° 15: Tarifa Promedio General Absoluta



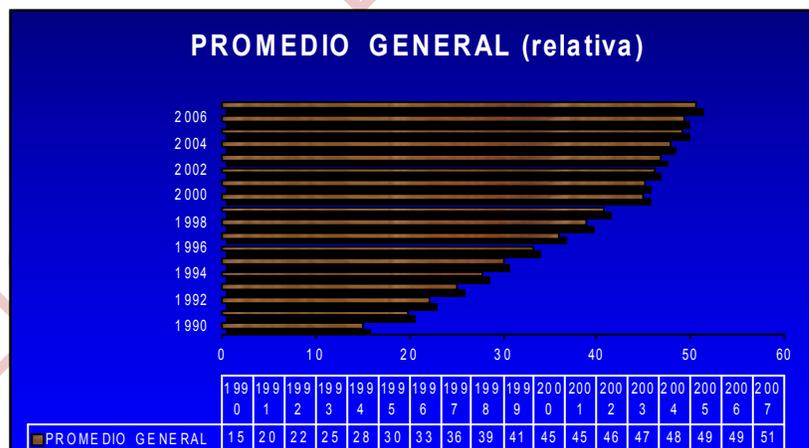
Observando que el periodo, delimitado para el estudio se aprecia que los precios cambian con la compacidad monótona, es decir, que en todos los casos, cuando se hace mayor el numero que presenta el tiempo, el nivel de precios se hace mayor. Esta tendencia monótona, es connatural al desarrollo de los precios

en toda economía capitalista, que están directamente correlacionados con el índice general; en virtud de que una tendencia contra recíproca implicaría, la aplicación de una política económica que mediante la subvención a un servicio, considerando la extrema necesidad, logrará compensar, el efecto sobre los consumidores de una alza de precios de grave impacto social.

Gráfico N° 16: Evolución relativa de los Precios



Grafica N° 17: Tarifa Promedio General Relativa



Al contrario que la evolución absoluta de los precios, que esta en correspondencia directa con un indicador general, la evolución relativa, muestra el encarecimiento inherente de in determinado producto y su efecto en los que lo utilizan, ya sean familias o empresa. En el primer caso , su grado de

afectación a la canasta familiar y, en el segundo caso en las estructuras de los costos de producción.

Grafico N° 18: Promedio General a Precios Relativos



La energía eléctrica para las familias representa un bien necesario y de difícil sustitución en la iluminación y en el calentamiento de agua destinada al aseo. Un bien suntuario en la calefacción y en el uso destinado a la cocción de alimentos, en tanto que en este caso puede ser reemplazado por otras formas de energía, generalmente el gas líquido de petróleo. La media aritmética ponderada, del gasto de energía eléctrica, es del 4.8%⁴⁷ y la elasticidad precio de su demanda de -0.16%. Debe tenerse presente que este resultado, es altamente influido por el consumo de las clases medias y superiores; un estudio dirigido estrictamente a las clases menos favorecidas indicaría que la energía eléctrica,

⁴⁷ De acuerdo a un estudio, mediante técnicas de muestreo, desarrollado por el Economista Rafael Tórrez Valdivia

aunque conservando la misma ponderación en el gasto, tiene para su Elasticidad Precio , un nivel mucho menor.

Los resultados anteriormente señalados, que han dividido la población en estratos, no se corresponden debido a la segmentación poblacional, con los consolidados generales, que indican una media general, que solapa las diferencias. En una sociedad subdesarrollada, en proceso de urbanización , la disposición por parte de los hogares de la energía eléctrica deberá considerarse como un indicador primordial de la calidad de vida.

5.7. EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MERCADO INTERNO

La Demanda de Energía Eléctrica se caracteriza por ser inelástica esto significa que este no varía el tiempo. La energía eléctrica no es posible de estar almacenada , esta debe contar con la capacidad instalada suficiente para hacer frente a la demanda en cada momento del tiempo.

La Demanda de electricidad de cada consumidor final a las empresas distribuidoras al por menor se convierte en demanda al por mayor de los distribuidores en el mercado mayorista.

Los distribuidores del mercado minorista trasladan la demanda de los consumidores finales al mercado mayorista. Es así que los distribuidores minoristas participan en dos mercados, en el mercado mayorista como demandantes y en el mercado minorista como oferentes.

La demanda de electricidad al por mayor es la suma de las demandas que cada distribuidor enfrenta en su región de concesión.

La demanda del SIN esta compuesta por la demanda de los consumidores no regulados, estos consumidores tienen la característica de comprar energía eléctrica directamente de los generadores sin pasar por una empresa distribuidora, esta es la diferencia entre la demanda del SIN y las ventas de las empresas distribuidoras.

La demanda total de energía en el país esta compuesta por la demanda del SIN, el consumo de los que producen energía eléctrica de manera autónoma, y también los Sistemas Aislados que son pequeñas empresas que se dedican a las tres etapas en regiones separadas del SIN.

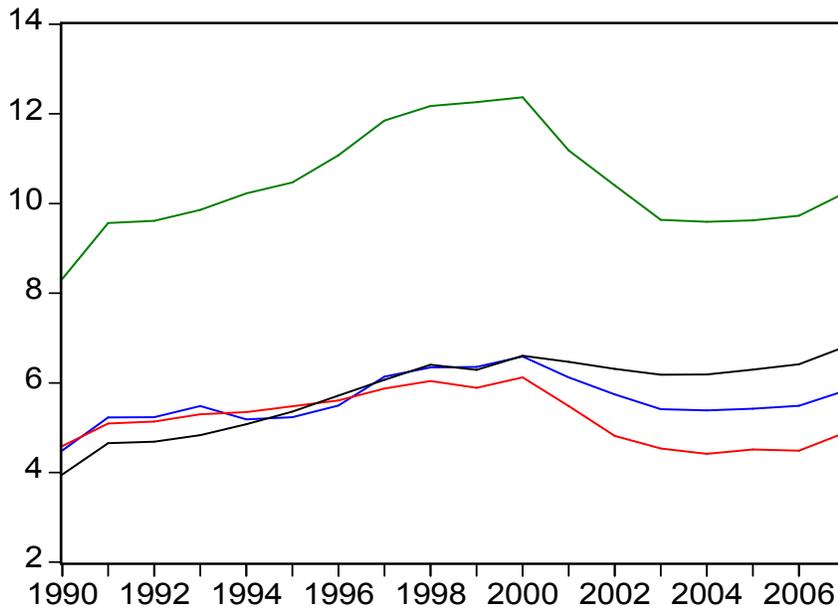
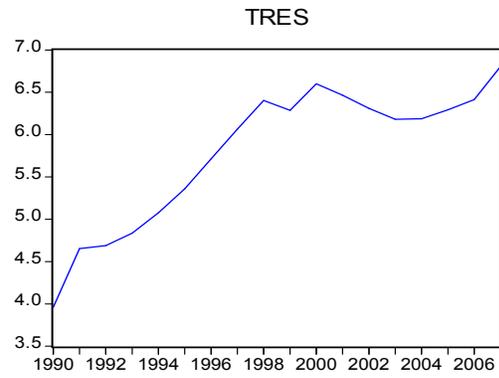
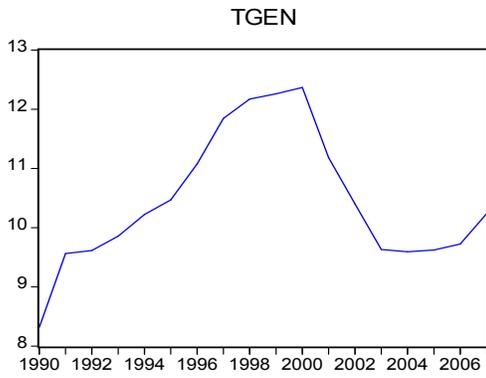
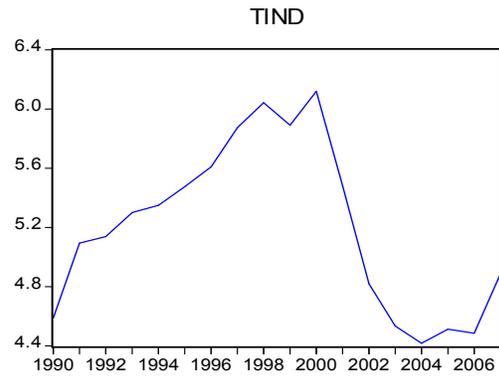
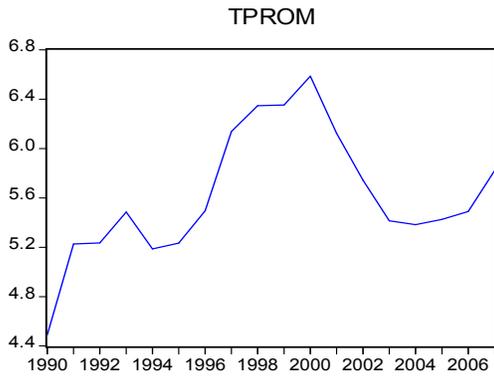
5.8. DEMOSTRACIÓN DE LA HIPOTESIS MEDIANTE EL MODELO ECONOMÉTRICO

MODELO ECONOMÉTRICO

SERIES DE TARIFAS EXPRESADAS EN \$ kWh

TPROM	TIND	TGEN	TRES
4.491	4.588	8.319	3.959
5.227	5.095	9.564	4.654
5.235	5.138	9.614	4.689
5.485	5.301	9.858	4.836
5.187	5.35	10.223	5.077
5.233	5.475	10.47	5.358
5.496	5.609	11.076	5.715
6.138	5.874	11.846	6.065
6.346	6.042	12.171	6.403
6.353	5.891	12.259	6.287
6.586	6.12	12.366	6.601
6.123	5.483	11.183	6.466
5.743	4.819	10.402	6.31
5.414	4.535	9.633	6.181
5.383	4.418	9.594	6.188
5.425	4.513	9.624	6.294
5.489	4.486	9.725	6.413
5.822	4.89	10.237	6.806

GRAFICA DE LAS SERIES



TEST DE DICKEY FULLER

Variables a nivel

Null Hypothesis: TPRM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.591671	0.4636
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 16

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TPROM)

Method: Least Squares

Date: 10/07/09 Time: 14:39

Sample (adjusted): 1992 2007

Included observations: 16 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	-			
TPROM(-1)	0.242787	0.152536	-1.591671	0.1355
D(TPROM(-1))	0.279630	0.213607	1.309085	0.2132
C	1.398515	0.868046	1.611107	0.1312
R-squared	0.232704	Mean dependent var		0.037188
Adjusted R-squared	0.114659	S.D. dependent var		0.293827
S.E. of regression	0.276469	Akaike info criterion		0.433926
Sum squared resid	0.993657	Schwarz criterion		0.578786
	-			
Log likelihood	0.471404	F-statistic		1.971311
Durbin-Watson stat	1.736927	Prob(F-statistic)		0.178755

No se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie no estacionaria

Null Hypothesis: TGEN has a unit root

Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.785241	0.0838
Test critical values: 1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(TGEN)
Method: Least Squares
Date: 10/07/09 Time: 12:17
Sample (adjusted): 1993 2007
Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TGEN(-1)	0.273213	0.098093	-2.785241	0.0177
D(TGEN(-1))	0.663893	0.222189	2.987973	0.0123
D(TGEN(-2))	0.171564	0.196989	0.870933	0.4024
C	2.934556	1.046414	2.804392	0.0171
R-squared	0.648081	Mean dependent var		0.041533
Adjusted R-squared	0.552104	S.D. dependent var		0.546967
S.E. of regression	0.366058	Akaike info criterion		1.051130
Sum squared resid	1.473985	Schwarz criterion		1.239943
Log likelihood	3.883473	F-statistic		6.752409
Durbin-Watson stat	2.422013	Prob(F-statistic)		0.007568

No se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie no estacionaria

Null Hypothesis: TRES has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.580249	0.1160
Test critical values: 1% level	-3.886751	
5% level	-3.052169	
10% level	-2.666593	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 17

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TRES)
 Method: Least Squares
 Date: 10/07/09 Time: 14:37
 Sample (adjusted): 1991 2007
 Included observations: 17 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TRES(-1)	0.161014	0.062403	-2.580249	0.0209
C	1.090896	0.361212	3.020103	0.0086
R-squared	0.307405	Mean dependent var		0.167471
Adjusted R-squared	0.261232	S.D. dependent var		0.234714
S.E. of regression	0.201741	Akaike info criterion		0.253535
Sum squared resid	0.610491	Schwarz criterion		0.155510
Log likelihood	4.155044	F-statistic		6.657687
Durbin-Watson stat	1.561208	Prob(F-statistic)		0.020904

No se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie no estacionaria

Null Hypothesis: TIND has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.607779	0.4559
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 16

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TIND)
 Method: Least Squares
 Date: 10/07/09 Time: 14:40
 Sample (adjusted): 1992 2007
 Included observations: 16 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIND(-1)	0.203836	0.126781	-1.607779	0.1319
D(TIND(-1))	0.494820	0.235390	2.102130	0.0556
C	1.062380	0.670640	1.584128	0.1372
R-squared	0.296543	Mean dependent var		0.012812
Adjusted R-squared	0.188318	S.D. dependent var		0.299938
S.E. of regression	0.270225	Akaike info criterion		0.388233
Sum squared resid	0.949277	Schwarz criterion		0.533094
Log likelihood	0.105868	F-statistic		2.740075
Durbin-Watson stat	2.073636	Prob(F-statistic)		0.101636

No se rechaza la hipótesis nula de Existencia de raíz unitaria serie no estacionari

TEST DE DICKEY FULLER CON VARIABLES CON DOS DIFERENCIAS
(DERIVADAS DOS VECES)

Null Hypothesis: D(TPROM,2) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.629416	0.0005
Test critical values: 1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TPROM,3)

Method: Least Squares

Date: 10/07/09 Time: 15:14

Sample (adjusted): 1993 2007

Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TPROM(-1),2)	1.301982	0.231282	-5.629416	0.0001
C	0.008138	0.085840	0.094803	0.9259
R-squared	0.709109	Mean dependent var		0.066467
Adjusted R-squared	0.686733	S.D. dependent var		0.589646
S.E. of regression	0.330026	Akaike info criterion		0.744276
Sum squared resid	1.415925	Schwarz criterion		0.838683
Log likelihood	3.582074	F-statistic		31.69033
Durbin-Watson stat	1.842270	Prob(F-statistic)		0.000082

Se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie estacionaria

Null Hypothesis: D(TIND,2) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.009429	0.0015
Test critical values: 1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TIND,3)
 Method: Least Squares
 Date: 10/07/09 Time: 16:03
 Sample (adjusted): 1993 2007
 Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TIND(-1),2)	1.310984	0.261703	-5.009429	0.0002
C	0.012996	0.082870	0.156819	0.8778
R-squared	0.658742	Mean dependent var		0.059667
Adjusted R-squared	0.632492	S.D. dependent var		0.526077
S.E. of regression	0.318921	Akaike info criterion		0.675818
Sum squared resid	1.322236	Schwarz criterion		0.770225
Log likelihood	3.068634	F-statistic		25.09438
Durbin-Watson stat	1.940376	Prob(F-statistic)		0.000239

Se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie estacionaria

Null Hypothesis: D(TRES,2) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.751457	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TRES,3)
 Method: Least Squares
 Date: 10/07/09 Time: 16:03
 Sample (adjusted): 1993 2007
 Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TRES(-1),2)	1.371273	0.203108	-6.751457	0.0000
C	0.009610	0.054671	0.175776	0.8632
R-squared	0.778089	Mean dependent var		0.062267
Adjusted R-squared	0.761019	S.D. dependent var		0.428702
S.E. of regression	0.209574	Akaike info criterion		0.163918
Sum squared resid	0.570974	Schwarz criterion		0.069511
Log likelihood	3.229383	F-statistic		45.58217
Durbin-Watson stat	2.158629	Prob(F-statistic)		0.000014

Se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie estacionaria

Null Hypothesis: D(TGEN,2) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.925644	0.0017
Test critical values: 1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 15

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TGEN,3)
 Method: Least Squares
 Date: 10/07/09 Time: 16:19
 Sample (adjusted): 1993 2007
 Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TGEN(-1),2)	1.140463	0.231536	-4.925644	0.0003
C	0.020087	0.123579	0.162547	0.8734
R-squared	0.651119	Mean dependent var		0.107067
Adjusted R-squared	0.624282	S.D. dependent var		0.772822
S.E. of regression	0.473708	Akaike info criterion		1.467114
Sum squared resid	2.917188	Schwarz criterion		1.561520
Log likelihood	9.003352	F-statistic		24.26197
Durbin-Watson stat	1.915326	Prob(F-statistic)		0.000277

Se rechaza la hipotesis nula de Existencia de raiz unitaria serie estacionaria

ESTIMACION DEL MODELO (REGRESION ECONOMETRICA)

Dependent Variable: TPROM

Method: Least Squares

Date: 10/07/09 Time: 11:54

Sample: 1990 2007

Included observations: 18

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TGEN	0.042014	0.180554	0.232697	0.8191
TIND	0.521801	0.259195	2.013162	0.0624
TRES	0.425337	0.105920	4.015643	0.0011
R-squared	0.910372	Mean dependent var	5.620889	
Adjusted R-squared	0.898421	S.D. dependent var	0.524502	
S.E. of regression	0.167166	Akaike info criterion	0.588645	
Sum squared resid	0.419168	Schwarz criterion	0.440250	
Log likelihood	8.297808	Durbin-Watson stat	0.924808	

TEST DE CORRELOGRAMA

Date: 10/07/09 Time: 16:15

Sample: 1990 2007

Included observations: 18

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. ****	. ****	1	0.530	0.530	5.9561	0.015
. * .	. ** .	2	0.078	-0.283	6.0927	0.048
. *** .	. *** .	3	-0.376	-0.422	9.4910	0.023
. *** .	. .	4	-0.414	0.037	13.909	0.008
. *** .	. * .	5	-0.348	-0.172	17.272	0.004
. * .	. .	6	-0.078	0.018	17.453	0.008
. .	. * .	7	0.048	-0.107	17.528	0.014
. .	. ** .	8	0.032	-0.256	17.564	0.025
. .	. .	9	0.000	0.040	17.564	0.041
. .	. .	10	0.000	-0.044	17.564	0.063
. .	. * .	11	0.000	-0.133	17.564	0.092
. .	. .	12	0.000	-0.055	17.564	0.130

TEST DE CORRELOGRAMA SQUARE(CUADRADO)

Date: 10/07/09 Time: 16:20

Sample: 1990 2007

Included observations: 18

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. ****	. ****	1	0.494	0.494	5.1612	0.023
. *	. *	2	0.168	-0.100	5.7993	0.055
. .	. .	3	0.047	0.006	5.8519	0.119
. *	. *	4	-0.097	-0.144	6.0937	0.192
. **	. *	5	-0.230	-0.156	7.5532	0.183
. **	. .	6	-0.211	-0.024	8.8830	0.180
. .	. *	7	-0.024	0.149	8.9018	0.260
. .	. .	8	0.010	-0.049	8.9057	0.350
. .	. .	9	0.000	-0.032	8.9057	0.446
. .	. *	10	0.000	-0.057	8.9057	0.541
. .	. .	11	0.000	-0.012	8.9057	0.631
. .	. .	12	0.000	0.037	8.9057	0.711

TEST DE ARCH LM

ARCH Test:

F-statistic	5.645718	Probability	0.031251
Obs*R-squared	4.648771	Probability	0.031076

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 10/07/09 Time: 16:21

Sample (adjusted): 1991 2007

Included observations: 17 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.011604	0.009625	1.205620	0.2466
RESID^2(-1)	0.523453	0.220302	2.376072	0.0313
R-squared	0.273457	Mean dependent var		0.024419
Adjusted R-squared	0.225021	S.D. dependent var		0.037338

S.E. of regression	0.032870	Akaike info criterion	3.882388
Sum squared resid	0.016206	Schwarz criterion	3.784363
Log likelihood	35.00030	F-statistic	5.645718
Durbin-Watson stat	1.844578	Prob(F-statistic)	0.031251

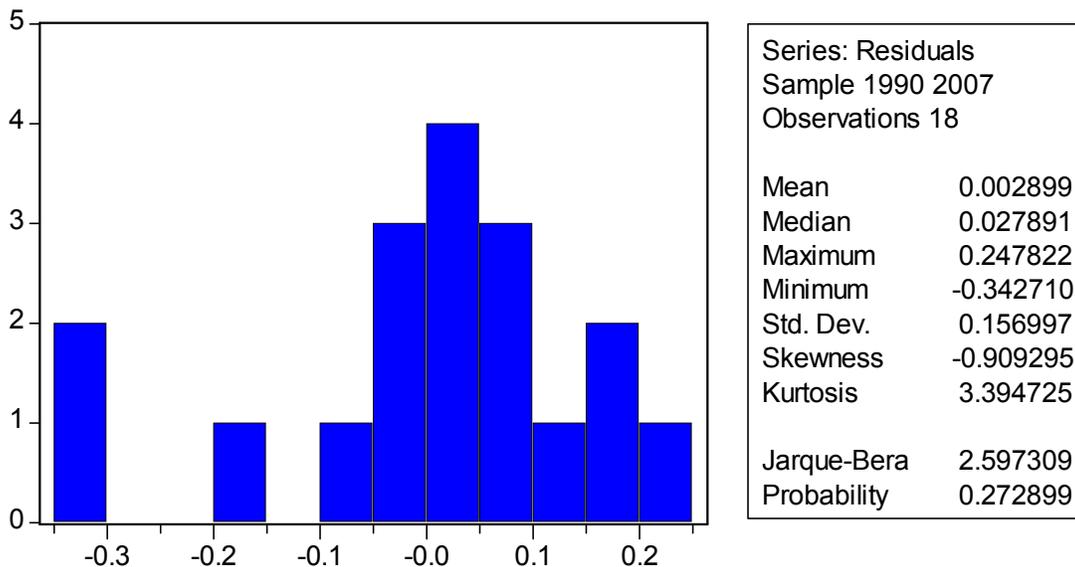
TEST DE WHITE NO CROSS TERMS
White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.022662	Probability	0.053489
Obs*R-squared	11.20428	Probability	0.082264

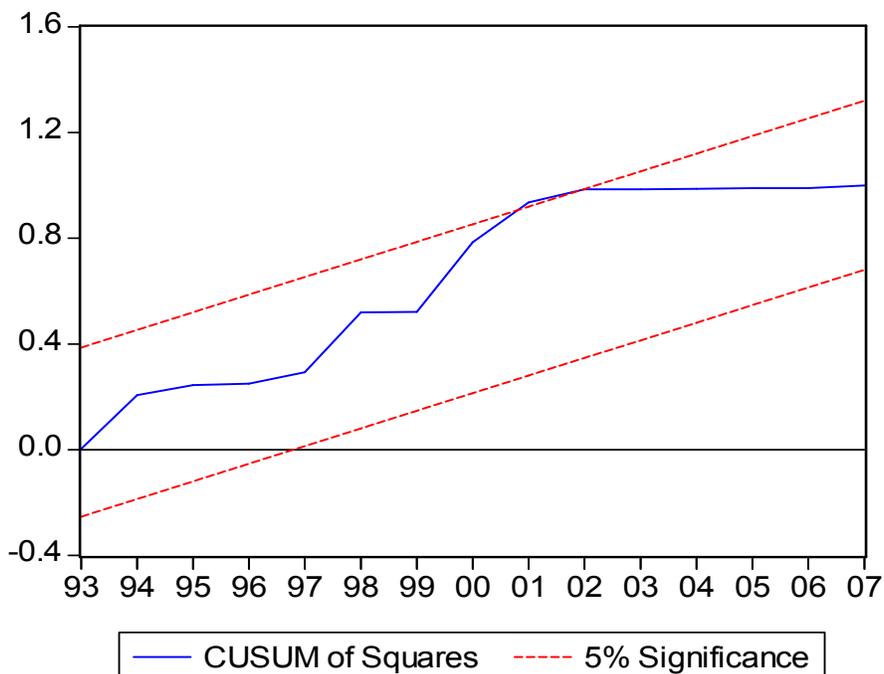
Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 10/07/09 Time: 16:23
Sample: 1990 2007
Included observations: 18

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.751093	0.996321	-1.757559	0.1066
TGEN	0.230787	0.672807	-0.343022	0.7380
TGEN^2	0.007153	0.029065	0.246113	0.8101
TIND	0.574662	1.059893	0.542188	0.5985
TIND^2	0.042264	0.096492	-0.438011	0.6699
TRES	0.536646	0.535945	1.001308	0.3382
TRES^2	0.045174	0.043133	-1.047309	0.3174
R-squared	0.622460	Mean dependent var	0.023287	
Adjusted R-squared	0.416529	S.D. dependent var	0.036541	
S.E. of regression	0.027912	Akaike info criterion	4.034249	
Sum squared resid	0.008570	Schwarz criterion	3.687993	
Log likelihood	43.30824	F-statistic	3.022662	
Durbin-Watson stat	2.084430	Prob(F-statistic)	0.053489	

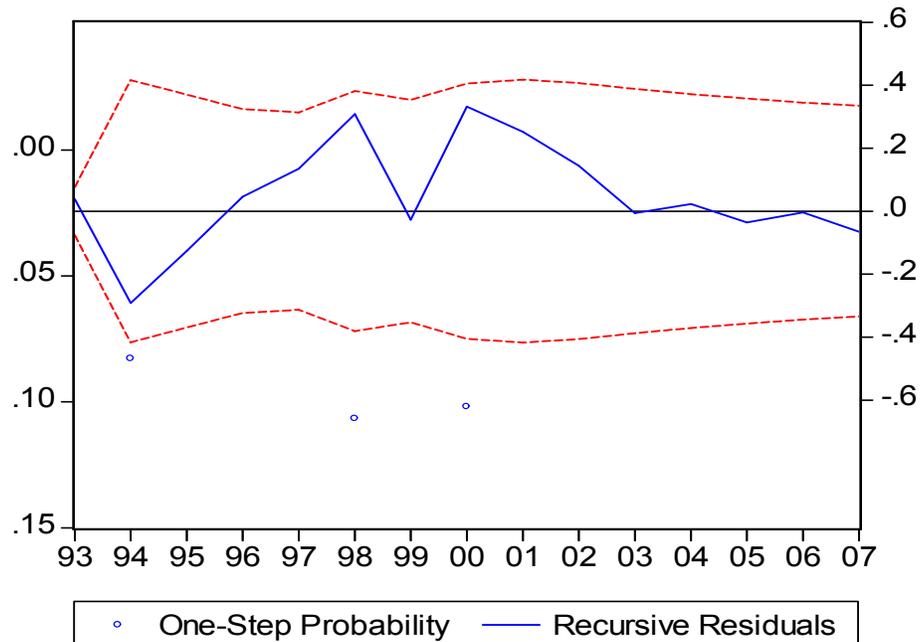
TEST DE JARQUE – BERA



TEST DE CUSUM SQUARE (CUADRADO)



TEST DE PREDICCIÓN A UN PERIODO



Aquí podemos testear el quiebre estructural o cambio de estructura que acontece a partir de el año 1994 que es justo cuando las políticas de regulación son aplicadas al sector, además es a partir de ese año que se inserta al sector las superintendencias, que proponen todo ese abanico de cambios conocido.

CONCLUSIONES GENERALES

De la revisión de la estadística presentada se reafirma la importancia del sector eléctrico de la economía, una importancia que no solamente se traduce en su significación en el PIB sino también en la interrelación sectorial, ello se puede evidenciar de la revisión del Capítulo I.

Mediante la contrastación empírica de los datos se ha podido evidencia también con suficiente confianza que la evolución de las tarifas eléctricas ha sido fuertemente afectada por la ley No. 1604 promulgada el 21 de diciembre de 1994.

La proposición de la eficiencia regulatoria sostenida por la política económica neoliberal se ha desvirtuado completamente en virtud que a partir de 1995 se ha incrementado el ritmo de crecimiento de los precios de electricidad al consumidor y especialmente esto ha afectado al sector doméstico o residencial.

En definitiva mediante la mejor organización de los datos que ha permitido construir estadígrafos de tendencia central se ha verificado la hipótesis directora del trabajo.

BIBLIOTECA DE ECONOMÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. *Averch, H. YL. Johnson "Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint", American Economic Review, 1962, 52, pag 1050-1069.*
2. *Binder Jhon J, University of Illinois – Chocago, Norton Seth W. "Regulation, Profit Variability and Beta".*
3. *Informe Estadístico de la Superintendencia de Electricidad*
4. *Laffont, Jean-Jacques y Jean Tirole, "The Politics of Government Decision – Making: A theory of Regulatory Capture" Quarterly Journal of Economics, 1991.106, pag. 10089-1127.*
5. *Ley de Electricidad (1604) del 1994*
6. *Posner Richard A, "Taxation by Regulation" The Bell Journal of Economics, 1971 pags 22-50*
7. *Reglamento de Precios y Tarifas 26094*
8. *Sallé, Carlos, Alonso "La Distribución Eléctrica situación actual y retos Futuros", La garantía del Sector Eléctrico Liberalizado, Sevilla, marzo del 2002.*
9. *Samuelson, P. (1947), Foundations of Economic Analysis, Harvard University Press, Cambridge, MA.*
10. *UDAPE, OLADE, CIDES, Biblioteca del Ministerio del Hacienda e Internet.*
11. *AGURTO, R. (1996). Tarifas de distribución en el Sistema Interconectado Nacional. Santiago de Chile, 1996.*
12. *BITRAN, E. y R. SÁEZ (1993). " Privatization and Regulation in Chile", en The Brookings Institution Conference on the Chilean Economy , abril de 1993.*
13. *COMITÉ NACIONAL DE DESPACHO DE CARGA, BOLIVIA (1998). Precios referenciales para el mercado eléctrico mayorista, período noviembre 1998-abril 1999 . La Paz, Bolivia.*
14. *HAINDL RONDANELLI, E . (1996). Análisis de la regulación y tarificación del sector eléctrico chileno. Documento de trabajo N° 3 Instituto de Economía Universidad Gabriela Mistral, Chile.*
15. *KREPS, DAVID (1985). A Course in Microeconomic Theory . Princeton University Press.*

16. *LEY DE ELECTRICIDAD N° 1.604 del 21 de diciembre de 1994. Gaceta Oficial de Bolivia, 1° edición, 1995.*
17. *MERCADOS ENERGÉTICOS (1999). Evaluación del funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista Boliviano. Buenos Aires, Argentina.*
18. *SPULBER, DANIEL F. (1989). Regulación and Markets , MIT Press, second printing, 1989.*

BIBLIOTECA DE ECONOMIA