

# **PLAN ESTRATÉGICO DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS COMERCIALES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA MILAGRO C.A. (EEMCA)”**

Johnn Peralta Castillo<sup>1</sup>, Marcelo Segovia Bonilla<sup>2</sup>, Kleber Delgado Tuárez<sup>3</sup>, Adolfo Salcedo Guerrero<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Eléctrico en Potencia 2004.

<sup>2</sup>Ingeniero Eléctrico en Potencia 2004.

<sup>3</sup>Ingeniero Eléctrico en Potencia 2004.

<sup>4</sup>Director de Tópico, Ingeniero Eléctrico de Potencia, ESPOL,1976, Master Electrical Engineering, EEUU, Renselauer Polytechnic Institute, 1979, Master en Administración de Empresas, ESPAE, 1996, Profesor de ESPOL desde 1980.

## **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis de los procesos técnicos, administrativos y comerciales más importantes dentro de una empresa de Distribución de Energía Eléctrica, como punto de partida para la Implementación de un Plan Estratégico que permita mejorar el sistema Comercial y reducir las pérdidas No Técnicas. Para el efecto el estudio se realizó en la Empresa Eléctrica Milagro C. A. (EEMCA).

En primera instancia se realiza un estudio general de la Empresa, referente a su estructura técnica y organizacional, además de su situación energética actual. Luego se analizan las pérdidas de energía clasificándolas en sus componentes y determinando los costos en que incurre la Empresa al mantenerlas.

Considerando que las Pérdidas Comerciales deben de ser atacadas prioritariamente, se realiza un estudio de los procesos comerciales mas importantes de la EEMCA determinando su eficiencia actual, para consiguientemente aplicar una Reingeniería global a dichos procesos, que permitan mejorar su eficiencia y finalmente presentar un plan para reducir las Pérdidas Comerciales.

## **INTRODUCCIÓN**

El alto nivel de pérdidas que registran las empresas eléctricas en el Ecuador, nos indican el nivel intolerable de incapacidad e ineficiencia administrativa, producto de la presencia de manipulaciones políticas, lo cual ha conllevado a la imposibilidad de elaborar planes consistentes y congruentes a largo plazo que coadyuven a la reducción de dichas pérdidas y a efectuar cambios de fondo que permitan ofrecer un mejor servicio a los usuarios

La rentabilidad de las empresas eléctricas se logra facturando y cobrando la energía que se genera, siendo por ello importante que las mismas cuenten con planes de acción que faciliten la integración de todas las unidades Técnico – Administrativas en función de reducir la energía dejada de facturar.

La ineficiencia administrativa detectada en la EEMCA produce un alto nivel de pérdidas lo que justifica además, la mejora y puesta en marcha de nuevos procesos comerciales que permitan tener altos niveles de eficiencia y desarrollo organizacional.

## **CONTENIDO**

### **1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA MILAGRO C.A. (EEMCA).**

#### **1.1 Área de Concesión.**

El área de concesión de la EEMCA, cubre en diversas proporciones a cinco provincias del Ecuador (Guayas, Azuay, Cañar, Chimborazo y Los Ríos), las cuales están ubicadas en una zona subtropical y algunas comunidades en el límite de la sierra y costa.

En la Tabla I se presenta el área de concesión a la cual la EEMCA presta servicio de energía eléctrica.

**TABLA I. AREA DE CONCESIÓN DE LA EEMCA**

<b>CANTON</b>	<b>PARROQUIA</b>
Cañar	San Antonio
Cañar	Ventura
La Troncal	La Troncal
La Troncal	Manuel J. Calle
La Troncal	Pancho Negro
Cumandá	Cumandá
El Triunfo	El Triunfo
Milagro	Milagro
Milagro	Chobo
Milagro	Mariscal Sucre (Huaques)
Milagro	Roberto Astudillo.
Naranjal	Naranjal
Naranjal	Jesús María
Naranjal	San Carlos
Naranjal	Santa Rosa de Flandes
Naranjal	Taura
Naranjito	Naranjito
San Jacinto de Yaguachi	Gral. Pedro J. Montero (Boliche)
San Jacinto de Yaguachi	Yaguachi
San Jacinto de Yaguachi	Virgen de Fátima
Simón Bolívar	Simón Bolívar
Simón Bolívar	Crnel. Lorenzo de Garaicoa (Pedregal)
Coronel Marcelino Maridueña	Crnel. Marcelino Maridueña

General Antonio Elizalde (Bucay)	General Antonio Elizalde (Bucay)
Babahoyo	Febres Cordero (Las Juntas) (Cab en Mata de Cacao)
El Piedrero	El Piedrero

## 1.2 Volúmenes de Energía y Clasificación de Clientes..

Los consumidores localizados en el área de concesión de la EEMCA se clasifican por tipo de tarifa en: Residenciales, Comerciales, Industrial Artesanal, Entidades Públicas, Bombeo de Agua, Alumbrado Público y Otros.

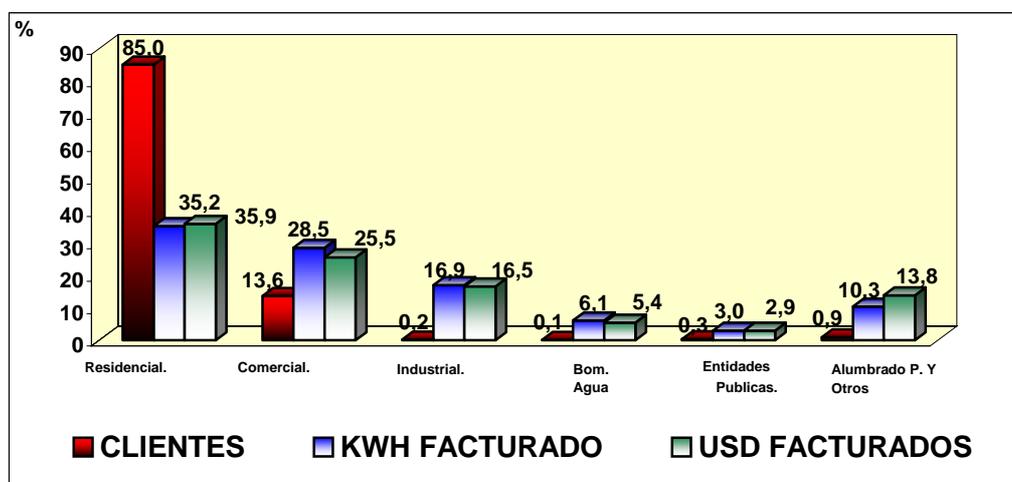
La cantidad de abonados de la EEMCA por tipo de tarifa y consumo de energía, al mes de Agosto de 2003, se muestra en la tabla II.

**TABLA II. CLASIFICACION DE CLIENTES Y ENERGIA.**

TARIFA	CLIENTES		ENERGIA FACTURADA			
	CANTIDAD	%	KWH	KWH (%)	USD	USD (%)
Residenciales	80.830	85,0	5.986.983	35,2	677.840	35,9
Comerciales	12.900	13,6	4.847.893	28,5	480.904	25,5
Industriales	207	0,2	2.880.758	16,9	311.844	16,5
Bombeo Agua	106	0,1	1.037.809	6,1	101.985	5,4
E. Publicas	269	0,3	502.217	3,0	55.006	2,9
Alumbrado P. Y Otros*	834	0,9	1.751.077	10,3	259.531	13,8
<b>TOTALES</b>	<b>95.146</b>	<b>100</b>	<b>17.006.737</b>	<b>100</b>	<b>1.887.111</b>	<b>100</b>

\*Otros es la suma de Municipios, basura y bomberos.

En la figura 1 se presenta, el nivel de clientes clasificados por el tipo de tarifa y consumo de energía eléctrica facturada.



## FIGURA 1 CLIENTES Y CONSUMO DE ENERGÍA

De la tabla II y la figura 1, se observa que el 85% de los clientes de la EEMCA son Residenciales, consumiendo el 35.20% de la energía, produciendo una facturación mensual de USD 677.840,25 correspondiente al 35.9%; sin embargo los clientes Industriales son apenas el 0.2%, pero consumen el 16.94% de la energía produciendo una facturación mensual de USD 311.844,21 correspondiente al 16.5%.

Al tener un número reducido de clientes industriales, permite facilitar el control de pérdidas de energía de los mismos y a su vez es económicamente más conveniente, ya que tienen un mayor consumo de energía que los consumidores residenciales. Siguiendo esta premisa, el orden de prioridad para el control de pérdidas de energía de los clientes es el siguiente: Industriales, Bombeo de Agua, Comerciales, Entidades Públicas, Residenciales, Alumbrado Público y Otros.

### 2. PÉRDIDAS DE ENERGÍA DE LA EEMCA.

Mediante el Balance de energía para el mes de agosto de 2003, se determinan las Pérdidas de Energía Totales, el cual es resultado de la diferencia entre la energía total comprada o disponible y la energía total facturada a los clientes. Tabla III.

**TABLA III. BALANCE DE ENERGIA.**

CONCEPTO	AGOSTO/03
Energía Comprada en Mercado Ocasional (Kwh)	13'511.152,8
Energía en Contratos (Kwh)	14'320.434,2
Energía Total Disponible (Kwh)	27'831.587,0
Energía Facturada Total (Kwh)	17'006.737,0
Pérdidas de Energía (Kwh)	10'824.850,0
Pérdidas Energía (%)	<b>38,89</b>

\*Fuente: Departamento de Informática (EEMCA).

#### 2.1 Pérdidas Técnicas.

De los estudios realizados por el Departamento de Planificación de la EEMCA y de los informes emitidos por la Empresa al Fondo de Solidaridad, se analiza el nivel de pérdidas técnicas. Considerando que para el mes de Agosto de 2003 la EEMCA tuvo 27831,59 MWH de energía disponible y un precio promedio de venta del KWH de USD 0.1082, se presentan los niveles de perdidas técnicas de cada elemento del sistema de distribución y los costos en la tabla IV.

**TABLA IV. COSTO DE PÉRDIDAS TÉCNICAS**

ELEMENTO	CANTIDAD	%	MWH	USD
Subtransmisión	13	2,90	808,45	87.473,82
Redes Primarias	35	4,96	1380,16	149.333,76

<b>Transformadores</b>	5225	1,69	469,82	50.834,68
<b>Redes Secundarias</b>	4690	2,30	640,92	69.347,86
<b>Luminarias</b>	15529	1,09	303,75	32.866,11
<b>Acometidas</b>	91412	0,42	117,32	12.694,49
<b>TOTALES</b>	<b>116904</b>	<b>13,37</b>	<b>3720,4</b>	<b>402.550,72</b>

## 2.2 Pérdidas Comerciales.

El nivel de Pérdidas Totales de la EEMCA, al mes de Agosto de 2003, alcanzó el **38.89%** correspondiendo a las Pérdidas Técnicas el **13.37%** y por consiguiente el **25.52%** son por razones No Técnicas.

Las pérdidas No Técnicas se clasifican en Sociales y Administrativas. Al efectuar un estudio de los procesos administrativos más importantes los cuales son: Contratación de nuevo servicio, Medición y Facturación, se determinó que el nivel de Pérdidas Administrativas, al mes de Agosto de 2003, alcanzó el 10.5% y el nivel de Pérdidas Sociales fue de 15.02%. Los costos de dichas pérdidas se presentan en la tabla V.

**TABLA V. COSTOS DE LAS PERDIDAS COMERCIALES.**

<b>TIPO</b>	<b>%</b>	<b>MWH</b>	<b>USD</b>
<b>Administrativas</b>	10,5	2922,31695	316.194,694
<b>Sociales</b>	15,02	4180,30482	452.308,981
<b>TOTALES</b>	<b>25,52</b>	<b>7102,62177</b>	<b>768.503,675</b>

## 2.3 Comparación de la Rentabilidad.

Para analizar la rentabilidad de la reducción de las pérdidas, se realizó el siguiente ejemplo:

Para reducir 1.02% de las Pérdidas técnicas se debe adquirir 1045 transformadores de 37.5 KVA promedio y cambiar conductores sobrecargados por conductores calibre 2/0 AWG (Aluminio TW, 7 hilos, 600 V) promedio, lo cual tiene los siguientes costos. Tabla VI.

**TABLA VI. COSTO PARA REDUCIR UN PORCENTAJE DE LAS PÉRDIDAS TÉCNICAS**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRECIO EQUIPOS (USD)</b>	<b>PRECIO INSTALACION (USD)</b>	<b>PRECIO Total (USD)</b>	<b>Energía Recuperada (%)</b>
<b>Transformador (37.5KVA)</b>	836000	31350	867.350	0.8
<b>Conductor 2/0 (Km)</b>	201600	22400	224.000	0.22
		<b>TOTALES</b>	<b>1'091.350</b>	<b>1.02</b>

Para reducir 3% de las Pérdidas Comerciales se deben mejorar los procesos administrativos, a través de la automatización de los mismos, para lo cual se deben adquirir Equipos Portátiles de Adquisición de Datos (Hand Held), con sus respectivos Terminales de Recepción de Información (Cunas), además de los programas para manejar dichos equipos y adecuando las áreas de trabajo, lo cual tiene los siguientes costos. Tabla VII

**TABLA VII. COSTOS PARA REDUCIR UN PORCENTAJE DE PÉRDIDAS COMERCIALES**

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
Hand Held y Cunas	24	1429,97	34.319,20
Programas de Manejo	34	386,06	13.126,00
Adecuación áreas de Trabajo	8	1869	14952
<b>TOTAL</b>			<b>62.397,20</b>

**TABLA VIII. COMPARACIÓN DE LA RENTABILIDAD**

REDUCCIÓN	Energía Recuperada (MWH)	Energía Recuperada (%)	Energía Recuperada (USD)	COSTO (USD)	BENEFICIO /COSTO
<b>PÉRDIDAS TÉCNICAS</b>	339,55	1,02	36738,78	1'091.350	0,03
<b>PÉRDIDAS NO TÉCNICAS</b>	1060,32	3	114727	62.397	1,84

De la tabla VIII, se observa que para reducir 1.02% de pérdidas Técnicas se requiere realizar una inversión de USD 1'091.350, mientras que para reducir 3% de pérdidas No Técnicas se necesita realizar una inversión de USD 62.397, es decir, que para reducir las pérdidas No Técnicas la inversión es menor (Costo) y se obtiene una mayor recuperación de energía (Beneficio), esto se refleja en el índice beneficio-costo el cual es de 1.84. Concluyendo que es económicamente mas conveniente atacar prioritariamente a las Pérdidas No Técnicas.

### **3. ESTUDIO DE LOS PROCESOS COMERCIALES ACTUALES DE LA EEMCA.**

#### **3.1 Proceso de Contratación de Nuevo Servicio.**

En el Proceso de Contratación de Nuevo Servicio, se determinó que el tiempo promedio en que tarda la EEMCA para instalar un medidor al cliente, para el mes de Agosto de 2003, fue de **25 días laborables**, dando como resultado una eficiencia del 10.3%.

#### **3.2 Proceso de Medición.**

En el Proceso de Medición, se determinó que el tiempo en que tardan las Compañías Contratistas de la EEMCA para tomar lectura a 1 ciclo es de **5 días laborables** promedio, dando una eficiencia de 35.%.

### **3.2 Proceso de Facturación.**

En el Proceso de Facturación, se determinó que el tiempo en que tarda la EEMCA para facturar 1 ciclo, en el mes de Agosto de 2003, fue de 9.15 días laborables promedio y el tiempo de facturación total de los 33 ciclos fue de **32 días laborables** promedio, dando una eficiencia de 12.42%.

## **4. REINGENIERÍA APLICADA A LOS PROCESOS COMERCIALES ACTUALES DE LA EEMCA.**

La Reingeniería de los procesos, esta relacionada fundamentalmente con la utilización optima de los recursos tanto humanos como económicos y la implementación de tecnología que permita obtener procesos de alta eficiencia y calidad.

### **4.1 Proceso Propuesto de Contratación de Nuevo Servicio.**

En el Proceso Propuesto de Contratación, se eliminan todos los trámites innecesarios que atrasan el mismo, con la reingeniería aplicada al proceso se lograría la instalación de medidores en el área urbana en 2.5 días laborables promedio y en el área rural en 5 días laborables promedio; con esto se alcanzaría una eficiencia de 80.1%.

### **4.2 Proceso Propuesto de Medición.**

En el Proceso Propuesto de Medición, se recomienda utilizar el enlace entre las agencias, que descentralice el proceso y el uso de los Equipos Portátiles de Lectura (Hand Held) que optimice los recursos y permita tomar la lectura de 1 ciclo en 1 día laborable promedio y culminar la medición de todos los ciclos en 30 días; con esto se alcanzaría una eficiencia de 84.5%.

### **4.3 Proceso Propuesto de Facturación.**

En el Proceso Propuesto de Facturación, se recomienda utilizar los Equipos Portátiles de Inspección (Hand Held), para agilizar la facturación y poder facturar a los clientes con anomalías en las lecturas con un consumo real, permitiendo efectuar la facturación de 1 ciclo en 2 días laborables promedio; con esto se alcanzaría una eficiencia del 86%.

### **4.4 Costo del Proyecto de Reducción de Pérdidas Administrativas.**

Para determinar el costo total de ejecución del proyecto de reducción de pérdidas administrativas, se consideró el costo para mejorar cada uno de los procesos comerciales (Contratación, Medición, Facturación) y el costo de la adecuación del área de trabajo de las ocho agencias, que se encuentran enlazadas con la matriz de la EEMCA ubicada en la ciudad de Milagro. La inversión inicial del proyecto asciende a USD **62.397,20**.

## 5. PLAN ESTRATÉGICO PARA LA REDUCCIÓN DE PERDIDAS COMERCIALES DE LA EEMCA.

La estructura de un plan requiere de una secuencia lógica que especifique la prioridad de las acciones a ejecutar, comenzando por el diagnóstico de la situación actual de la Empresa, para el efecto se determinó la rentabilidad de reducir las Pérdidas Técnicas y Comerciales y concluyendo que se debe iniciar con la reducción de las Pérdidas Administrativas por ser económicamente mas rentable.

### 6.2 Definición y Control de Metas de Reducción de Pérdidas.

Después de haber establecido el objetivo de reducir las Pérdidas Administrativas, las cuales se encuentran en el 10.5%, se deben de definir las metas estableciendo el nivel de pérdidas al cual se desea llegar y el sistema de control de las mismas.

El sistema de control, es un conjunto de indicadores que muestran si se están cumpliendo las metas, efectuando una medición de cómo la Empresa se va acercando al objetivo planteado.

**TABLA IX. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL PROYECTO**

PERIODO (MESES)	Energía Disponible (MWH)	Recuperación de Energía (%)	Recuperación de Energía (MWH)	Recuperación de Energía (USD)	% de Perdidas Administrativas (Con Plan)	% de Perdidas Administrativas (Sin Plan)
12	35344,25	3,00	1060,33	114727,43	7,50	11,06
24	37381,78	5,00	1869,09	202235,46	5,50	12,06
36	39536,78	<b>7,00</b>	2767,57	299451,57	<b>3,50</b>	13,06

De la tabla IX, se observa que la meta es reducir las Pérdidas Administrativas del 10.5% al 3.5%, es decir 7 puntos en el lapso de 3 años.

### 6.3 Acciones a Emprender Para Alcanzar la Meta Establecida.

Para alcanzar la Meta Propuesta de deben tomar una serie de acciones, las cuales se presentan a continuación según su orden de prioridad:

#### 1. Mejorar a Corto Plazo los Procesos Comerciales

- Descentralizar la gestión técnica comercial de la EEMCA, a través del enlace de comunicación que existe entre las agencias.
- Implementar de forma inmediata la firma del Contrato de Suministro de Energía.
- Automatizar la toma de lectura, con el uso de Equipos Portátiles de Lectura.
- Automatizar la facturación, optimizando los recursos humanos, económicos y tecnológicos.

#### 2. Verificación y Control a Mediano Plazo de los Clientes con Anomalías.

- Controlar los clientes en función de su consumo de energía con el siguiente orden de prioridad: industriales, Bombeo de Agua, Comerciales, Entidades Públicas, Residenciales y Alumbrado Público.
- Asegurar en el lapso de un año la normalización de los equipos de medición que se encuentran mal ubicados, averiados y manipulados.
- Asegurar en el lapso de un año la normalización de los clientes que presentan consumos incoherentes durante la facturación.

### **3. Eliminar a Largo Plazo los Usuarios Clandestinos.**

Concretar, en el lapso de 3 años, la normalización de la totalidad de los usuarios clandestinos, tanto en los aspectos técnicos (conexiones y mediciones) como en lo comercial (facturación y control de pago).

## **CONCLUSIONES**

1. El nivel de Pérdidas de la EEMCA, para el mes de Agosto de 2003 es de 38.89% y mediante un análisis global, se determina que las pérdidas No Técnicas son significativamente mayores, con un nivel del 25.52% representando **USD 768.503,68**, mientras las pérdidas Técnicas tienen un nivel del 13.37%, representando **USD 402.550,72**, considerando que se debe prioritariamente atacar a las pérdidas No Técnicas por el mayor volumen que estas significan con respecto a las pérdidas Técnicas.
2. Del 25.52% de pérdidas No Técnicas, 10.5% corresponden a Pérdidas Administrativas y 15.02% a las de tipo Social
3. El 10.5 % de Pérdidas Administrativas, representó para la EEMCA, en el mes de Agosto de 2003, un total de **USD 316194**, equivalentes a 2922.32 MWH, mientras que el 15.02% de Pérdidas Sociales representó a la misma fecha, un total de **USD 452.308,98**, equivalentes a 4180.30 MWH.
4. Los niveles de eficiencia de los actuales Procesos Comerciales de la EEMCA son: Contratación 10.3%, Medición 35.15% y Facturación 12.42%, concluyendo que estos bajos porcentajes son una de las causas principales del alto nivel de Pérdidas Administrativas, en detrimento de la economía de la Empresa.
5. Con las mejoras propuestas a los Procesos Comerciales se espera alcanzar los siguientes niveles de eficiencia: Contratación 80.1%, Medición 84.5% y Facturación 86%. Para lo cual se requiere de una inversión inicial de USD 62.397, en el que se incluye el costo por la adquisición de nueva tecnología y la adecuación de las áreas de trabajo que albergue a dicha tecnología.
6. Con la implementación del Plan Estratégico se pretende reducir el nivel de Pérdidas Administrativas del 10.5% al 3.5%, es decir 7 puntos al cabo de tres años

7. Dar énfasis en reducir la pérdidas Administrativas no significa que se deba descuidar la reducción de las pérdidas de tipo Social, pues no sirve de mucho tener procesos administrativos eficientes si los clientes insisten en el hurto de energía.
8. El crecimiento desordenado de la ciudad de Milagro, especialmente en áreas cuya ocupación ocurrió de forma irregular, la falta de continuidad e incapacidad de la alta administración, aliados a la pasividad de los gobiernos estatales y municipales, permitieron un crecimiento intolerable del nivel de pérdidas No técnicas y un deterioro de la imagen de la Empresa y sus Procesos Comerciales.

## **REFERENCIAS**

1. M. Martín, Pérdidas de Energía (Montevideo, Uruguay, 1991), pp. 19-50.
2. INECEL, Estudio del Control de Pérdidas de Energía de la Empresa Eléctrica Milagro C.A. (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Enero 1999).
3. Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas, Volumen 1, (Maracaibo, Venezuela, OLADE & VID, 1991).
4. I Seminario Internacional de Reducción de Pérdidas de Electricidad y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica., Maracaibo Venezuela, Octubre 3-5, 1999)  
“Modelo de Planificación de Negocios Aplicado a Proyectos de Reducción de Perdidas No Técnicas por Edgar F. Salazar Tortolero” ,Comité Venezolano de la Cier (VECIER).
5. I Seminario Internacional de Reducción de Pérdidas de Electricidad y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica, Maracaibo Venezuela, Octubre 3-5, 1999)  
“Metodología para la Realización de Programas de Reducción de Pérdidas No Técnicas en Medidores y Acometidas de la C.A. La Electricidad de Caracas. por Rodrigo A. Montilla MC.” ,Comité Venezolano de la Cier (VECIER).
6. W. Sánchez, K. Morales, “Estudio de Pérdidas de la Empresa Eléctrica Milagro C:A” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000).