

# **PLAN ESTRATEGICO PARA LA REDUCCION DE PERDIDAS COMERCIALES EN LA EMPRESA ELECTRICA DISRIBUIDORA REGIONAL MANABI (EMELMANABI. S.A.)**

Líder Intriago Acosta<sup>1</sup>, Hugo Veloz Camino<sup>2</sup>, Carlos Ramírez Quiroga<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 en Potencia, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1976. Postgrado, EEUU, Renselauer Polytechnic Institute Troy N.Y, 1979, Master en Administración de Empresas, Escuela de postgrado ESPAE, 1996, Profesor de ESPOL desde 1980.

## **RESUMEN**

Este proyecto analiza la situación actual de pérdidas técnicas y comerciales de la empresa eléctrica distribuidora regional Manabí y sus principales causas.

Debido al alto porcentaje de pérdidas comerciales presentada en la empresa y a la factibilidad de su reducción con menores inversiones; nuestro análisis se centra en el estudio y reducción de las mismas.

Las pérdidas por procesos comerciales, se enfocan básicamente a los procesos administrativos más importantes; como son los procesos de contratación de nuevos servicios, de lectura y de facturación, para la mejora de procesos administrativos se utiliza la reingeniería de procesos. Además, se consideran las pérdidas sociales y por hurto, mostrando la evaluación económica respectiva.

Finalmente se presenta un plan estratégico de reducción de pérdidas eléctricas.

## **INTRODUCCION.**

La Empresa eléctrica distribuidora regional Manabí presenta un alto porcentaje de pérdidas totales que ascienden al 34%. Según datos recogidos por la empresa se atribuyen en su mayoría al área comercial, las cuales se estima oscilan entre 20 y 23%, razón por la cual se realiza el presente estudio.

Las pérdidas comerciales pueden disminuirse sustancialmente mejorando los sistemas de lectura, mediante procesos de capacitación de personal, mejorando los sistemas de facturación mediante pequeñas inversiones en software y hardware; capacitación del personal y un control sistemático de los medidores de energía de las conexiones directas y otras prácticas de hurto de electricidad.

Si bien la reducción de pérdidas comerciales de energía requiere también recursos financieros, estos son significativamente menores que los que se requieren para disminuir las pérdidas técnicas.

## CONTENIDO

### PLAN ESTRATEGICO PARA LA REDUCCION Y CONTROL DE PERDIDAS ELECTRICAS DE ENERGIA.

El plan estratégico de reducción de pérdidas eléctricas de energía debe involucrar a la totalidad de los integrantes de la empresa, tanto el área directamente involucrada como otras que prestan soporte, entre las que podemos mencionar principalmente el área comercial, facturación y legal de la empresa.

La falta de colaboración de cualquier área a este programa disminuye la eficacia de los responsables de la supervisión y control y crea una sensación generalizada de impotencia.

#### Estructura.

La estructura del plan estratégico de pérdidas eléctricas de energía comprende dos áreas de acción: La ejecución misma del plan y las acciones de entorno.

**Ejecución del plan.** En la ejecución del plan se identifican 2 grupos de acciones a seguir que son:

**Actividades Temporales.-** Las actividades temporales a seguir son: campañas publicitarias, corte y reconexión, elaboración de planos, etc.

**Actividades Permanentes.-** Uso del handheld, centros móviles de contratación de nuevo servicio, censos, equipo de contrastación, etc.

**Acciones del entorno.** Se identifica como acciones del entorno a las actividades a seguir en medios de publicidad y educación para los clientes de la empresa.

La figura 1 presenta los componentes del plan de reducción de pérdidas.



FIGURA 1 COMPONENTES DEL PLAN DE PÉRDIDAS

Como se ilustra en la figura 1 ambos grupos deben sujetarse a un control sistemático y la base del mismo es el índice sectorizado de pérdidas. El índice sectorizado de pérdidas nos permitirá conocer la evolución del plan en cualquier momento. Además los resultados que se obtengan al final de un periodo deben ser sometidos a una evaluación, la misma que se realiza con base al valor esperado de recuperación.

### **Beneficios en la Reducción de Pérdidas Técnicas.**

**El plan de reducción de pérdidas técnicas produce los siguientes beneficios:**

- Disminución en compra o generación de energía, ahorrando por lo tanto, recursos en la operación y expansión.
- Mejora la confiabilidad del sistema, reduciendo fallas y por lo tanto perjuicios para los abonados.

### **Beneficios en la Reducción de Pérdidas Comerciales.**

El plan de reducción de pérdidas comerciales tiene por objetivo reducir el fraude y el hurto de la energía, mediante la regularización de usuarios, sustitución e instalación de medidores y la implementación de nuevos procesos de contratación de nuevo servicio, lecturas y facturación. Ello origina los siguientes beneficios para la empresa:

- Más allá del ahorro monetario que determina la compra de energía que luego no se factura, se podrá en muchos casos, dependiendo de la situación económica de los usuarios detectados con irregularidades, recuperar la energía consumida y no facturada, lo cual torna cualquier inversión en rentable a corto plazo.
- Formación de una cultura entre los clientes, tendiente a evitar acciones ilícitas de apropiación de energía por el riesgo a ser multados por la empresa distribuidora.

### **Plan para reducir las pérdidas comerciales.**

En EMELMANABI se tiene el 22.57% de pérdidas comerciales el cual es elevado. La estrategia principal de este plan es al desarrollo de las actividades proactivas en forma conjunta con todo el personal de la empresa, que debe complementarse con la ejecución paralela de un plan de concientización y cambio en la mentalidad de la población de no obtener energía eléctrica mediante el hurto de la misma

Los objetivos principales de manera general son los siguientes:

- Medición correcta y confiable de la energía vendida
- Prevenir el hurto de energía
- Hacer conciencia en el personal de la empresa, ya que el trabajo en equipo es el único medio para llevar un control efectivo de las pérdidas comerciales.
- Obtener procesos administrativos confiables y en el menor tiempo posible.
- Ejecutar acciones legales aplicadas a infractores.

Este plan se realizara en tres etapas distribuidas de la siguiente manera:

### **Plan de reducción a corto plazo**

#### **Reducción de pérdidas administrativas.**

Para reducir las perdidas comerciales se empezaran por las administrativas, debido a que para ello no se requiere de una gran inversión o gasto. Las perdidas administrativas están relacionadas con los procesos de contratación, lectura y facturación y para ello se debe implementar las mejoras sugeridas en el capítulo 4 del presente estudio.

### **Plan de reducción de pérdidas a mediano plazo**

#### **Reducción de pérdidas por conexiones ilegales, fraude y conexiones clandestinas en las zonas no marginales.**

Este tipo de pérdidas se las establecerá mediante una revisión completa de los abonados que se encuentran en las zonas no marginales, tomando como referencia rutas preestablecidas.

Esta revisión consistirá en lo siguiente:

- Si un usuario se encuentra conectado de forma directa se le instalara de manera inmediata un medidor. Se requerirá tanto de una actitud diplomática así como de la fuerza pública en ciertos casos.
- Si los sellos de seguridad de la tapa de vidrio del medidor no presentan señales de intervención por parte del usuario se procederá a revisar la bornera del mismo, colocando el sello nuevamente una vez realizado el trabajo y notificando las novedades encontradas.
- Si se encuentra un medidor en mal estado y se requiere la reposición del mismo se dejara un indicativo para su posterior cambio. El indicativo mencionado consiste en un sello de color diferente para usuarios de bajo consumo, y para usuarios de consumos relativamente altos se cambiara el medidor inmediatamente.
- Se dispondrá de un equipo de contrastación móvil (MAV2), con el objetivo de detectar en el sitio anomalías o desperfectos en el medidor en caso de existir. Y aquellos cuyo arreglo requiere necesariamente de una mesa trabajo serán llevados a laboratorio de la empresa para su calibración respectiva.
- El cambio de los medidores se lo hará con el mismo personal que lo retiro, preferentemente en las primeras horas de la mañana siguiente, para evitar perder el control de los medidores sacados. Estos medidores serán instalados en cajas antihurto, con el objetivo de evitar que sean intervenidos nuevamente. Una vez instalado el medidor en su caja se colocara un tornillo de seguridad que debe incluir un sello plástico, difícil de violentar, la sigla de la empresa y numerado para llevar en el computador un historial del cliente. Esto permite a la empresa tener un registro aparte del número y serial del medidor, un número de sello puesto en la caja, este sello permitirá saber cuando se produce el cambio del mismo ya que debe ser reportado inmediatamente.
- No existiendo pérdidas por fraude en los equipos de medición, se evitara que los abonados busquen otra forma de perjudicar a la empresa, ya sea por medio de la

alteración de la acometida, para lo cual se instalara un cable concéntrico también llamado antihurto, el cual no permitirá un fácil acceso a la línea de corriente.

### **Reducción de pérdidas por conexiones ilegales y fraude en la zona comercial e industrial.**

1. Capacitación del personal de control en los diferentes tipos de conexiones y manipulaciones ilícitas del equipo de medición.
2. Realizar inspecciones periódicas (mañana, tarde y noche) con el fin de detectar anomalías o intervenciones en el equipo de medición, mediante rutas preestablecidas.

Esta revisión consistirá en lo siguiente:

- Si los sellos de seguridad del equipo de medición no presentan señales de intervención por parte del usuario se procederá a revisar las conexiones del mismo, colocando el sello nuevamente una vez realizado el trabajo y notificando las novedades encontradas.
- Una vez sellado el equipo de medición se colocara un sello plástico, difícil de violentar, la sigla de la empresa y numerado para llevar en el computador un historial del cliente y de la persona que realizo la instalación o inspección del mismo. Esto permite a la empresa tener un registro aparte del número y serial del medidor, un número de sello puesto en la caja, este sello permitirá saber cuando se produce el cambio del mismo ya que debe ser reportado inmediatamente.
- Se dispondrá de un equipo de contrastación móvil (MAV2), con el objetivo de detectar en el sitio medidores con anomalías o desperfectos.
- Si se encuentra un medidor en mal estado se cambiara inmediatamente. El cambio de los medidores se lo hará con el mismo personal que lo retiro, para evitar perder el control de los medidores sacados.
- Se dispondrá de una cámara u otro equipo que permita registrar la evidencia en caso de hurto de energía.
- En caso de hurto de energía comprobada aplicar medidas de carácter jurídico-legales.
- Realizar un seguimiento de los consumos de los abonados, con el propósito de que estén dentro de los rangos estimados, se deberá contar con un sistema de información que involucre la Superintendencia de pérdidas y el departamento de facturación.

## **Plan de reducción de pérdidas a largo plazo**

### **Reducción de pérdidas por conexiones ilegales**

Este tipo de pérdidas se deben tanto al nivel de pobreza de las personas como a la falta de atención en forma inmediata al requerimiento de instalación del nuevo servicio por parte de la empresa. Encontrándose en las zonas marginales el mayor número de conexiones ilegales y puenteo de los terminales de la base socket, donde se encuentran construidas redes secundarias con conductores desnudos y de fácil acceso. El plan consiste:

- Modificación o rediseñar la red de distribución secundaria.
- Ingreso como clientes a los usuarios en zonas marginales que se encuentran fuera del sistema (para esto la empresa debe contar con un stock de medidores), por lo tanto es conveniente minimizar y facilitar los requisitos para la inscripción.  
En muchos casos la inscripción de clientes se ve dificultada por el requerimiento de documentación perteneciente a la propiedad, la gran mayoría de estos usuarios se aloja en terrenos fiscales, viviendas tomadas, sin títulos de propiedad alguno.
- Inscripción de clientes en su propio domicilio ya que de esta forma se facilita la tarea de administración-conexión durante la obra y a su vez se le brinda un asesoramiento completo tanto en la documentación, beneficios de legalizar su situación y uso de la energía.

Una vez implementado este plan por parte de EMELMANABI tendrá que darle continuidad al mismo y verificar los equipos de medición en los diferentes muestreos que se realicen.

### **Plan para reducir pérdidas técnicas.**

En el sistema de distribución secundaria de EMELMANABI se tiene 3.20% del total de pérdidas técnicas que se estiman en 12.04% según datos proporcionados por la empresa.

Con el propósito de reducir y controlar las pérdidas técnicas se ha diseñado el siguiente plan:

- División de Sectores;
- Rotación de Transformadores; y
- Cambio de conductor.

El emprender estas actividades implica la optimización de los recursos existentes y el financiamiento de la inversión.

### **LISTA DE PRIORIDADES.**

La lista de prioridades a seguir en la ejecución del plan estratégico de reducción de pérdidas de energía.

1. Priorizar la resolución de las pérdidas comerciales.
2. Lograr un compromiso de colaboración de todo el personal de la empresa.
3. Perfeccionar los procedimientos administrativos a fin de minimizar las pérdidas por administración.

4. Adiestrar a personal de toma de lecturas para advertir cualquier irregularidad existente.
5. Capacitar al personal de control en los diferentes tipos de conexiones y manipulaciones ilícitas del equipo de medición.
6. Diferenciar por zonas geográficas y por tipo de clientela; de ser posible sectorizar las acciones en usuarios residenciales por tipo de barrios (precarios de bajos ingresos, ingresos medios, o altos ingresos).
7. Verificación y control de clientes mediante inspecciones permanentes.
8. Minimizar los tiempos de conexión y reconexión de servicios
9. Adecuar mecanismos técnicos y administrativos para la prevención de ilícitos.
10. Incentivar la eliminación de impuestos en las facturas de energía a fin de reducir el costo final al cliente.
11. Difusión constante del uso racional de la energía en los sectores de clientes de bajos recursos.
12. Facturación y multas a clientes infractores con capacidad de pago.
13. Facilidades de pagos por multas y gastos de conexión a clientes de bajos recursos.
14. Una vez normalizados los usuarios de zonas marginales, implementar sistemas de inspecciones de suministros permanentes y asistencia en caso de morosidad.
15. Reducción de pérdidas técnicas.
16. Evaluaciones constantes de las inversiones y los montos recuperados o no perdidos de energía.
17. Medición de pérdidas por sucursales y ciudades.

## **COSTO ECONOMICO**

La tabla I resume la energía recuperada y los costos asociados al implementar el plan de reducción de pérdidas comerciales así como también la energía recuperada y una parte de lo que costara implementar el plan de reducción de pérdidas técnicas.

**TABLA I COSTOS DE REDUCCION DE PERDIDAS DE ENERGIA ELECTRICA**

<b>PERDIDAS</b>	<b>ENERGIA RECUPERADA (Kwh.)</b>	<b>ENERGIA RECUPERADA (U.S. \$ )</b>	<b>COSTOS (U.S. \$.)</b>	<b>INDICE DE RECUPERACION</b>
TECNICAS	932.585	83.932,65	800.000	0,10
COMERCIALES	2.231.409	200.826,1	67.410	2,98

**Nota :** Se consideran valores de recuperación para los tres primeros meses.

## CONCLUSIONES

1. Las pérdidas de energía que se producen en un sistema eléctrico tienen dos orígenes. Las de carácter técnico, consecuencia de la resistencia de los conductores y las impedancias de los equipos de transformación que se convierten en calor; y, las de carácter comercial, debido a la lentitud e ineficacia de los procesos administrativos, consecuencia de los errores que suelen cometerse en el proceso de lectura de los medidores, descalibración de éstos, errores de facturación y hurtos de electricidad por parte del usuario mediante intervenciones en el medidor o conexiones directas.
2. En EMELMANABI, se podrían aceptar pérdidas técnicas en los sistemas de subtransmisión y distribución, en el orden del 9 % al 11% y las comerciales en el orden del 2% al 3%, de manera que las pérdidas totales oscilen entre el 11% y 13%. Una Empresa con éstos índices de pérdidas podría considerarse eficiente.
3. Las pérdidas comerciales de la empresa EMELMANABI, debido a la lentitud e ineficacia de los procesos administrativos (contratación, lectura y facturación ) ascienden a 35.277 Mwh, equivalente aproximadamente a 3,2 millones de dólares anualmente y representa el 4,5 % del total de pérdidas comerciales (22,57%). Estos valores se desglosan de la siguiente manera:
  - a. Proceso de contratación 3.400 Mwh, es decir \$300.000 , el 0,43%.
  - b. Proceso de Lectura 8.270 Mwh, es decir \$745.000 , el 1.05%.
  - c. Proceso de Facturación 23.600 Mwh, es decir \$ 2.125.000, el 2.98%.
4. Las pérdidas sociales y por hurto de la empresa ascienden a 143.465 Mwh, que representan 13 millones de dólares anualmente y equivalen al 18,11% del total de pérdidas comerciales.
5. Con las mejoras propuestas para los procesos administrativos (contratación, lectura y facturación), se espera recuperar 2.450 Mwh que representan aproximadamente \$238.000 facturados anualmente por la empresa .Cabe indicar que el estudio de mejoras y los cálculos de recuperación de energía se realizaron para la ciudad de Manta específicamente.
6. Con las mejoras propuestas para la reducción de perdidas sociales y por hurto se espera recuperar aproximadamente 1.980 Mwh. que representan \$.178.410 durante los primeros cuatro meses de ejecución del proyecto. Estudio realizado en la ciudad de Manta.
7. La reducción de las pérdidas técnicas generalmente requieren grandes inversiones para la renovación o ampliación de las redes de distribución o líneas de subtransmisión, la ampliación de subestaciones, etc., para lo cual las empresas deben disponer de suficientes recursos financieros y capacidad de crédito.

8. Las pérdidas comerciales pueden disminuirse sustancialmente, mejorando los procesos administrativos, mediante la automatización de cada proceso y capacitando al personal de la empresa; mejorando los sistemas de facturación, mediante relativamente pequeñas inversiones en Software y Hardware; y un control sistemático de los medidores de energía, de las conexiones directas y otras prácticas de hurto de electricidad por parte de los usuarios.
9. La implementación del programa de reducción de pérdidas de energía es de urgente necesidad para la recuperación económica y financiera de la Empresa.
10. El control y reducción de las pérdidas de energía eléctrica debe ser una preocupación permanente de todos los sectores de la empresa eléctrica, ya que con ello se permite dar un mejor servicio al cliente.
11. La reducción de pérdidas comerciales de energía requiere recursos financieros que son significativamente menores que los que se requieren para disminuir las pérdidas técnicas.
12. Dado que la reducción de las pérdidas comerciales requiere de relativamente pequeñas inversiones, es prioritario proceder con su reducción.
13. El porcentaje de pérdidas de energía refleja en gran medida la situación técnica, económica y administrativa de una Empresa. Las Empresas con recursos suficientes y administración eficiente, suelen tener bajas pérdidas de energía. Mientras que las Empresas, con escasos recursos técnicos y administrativos, como es el caso casi generalizado de las Empresas Eléctricas Ecuatorianas, tienen altas pérdidas.
14. El incremento excesivo de tarifas incide directamente en el hurto de la energía, por lo tanto un posible aumento de las pérdidas comerciales.
15. Los usuarios se atreven cada día más a participar en actos de hurto de energía perjudicando de forma directa los intereses de las empresas eléctricas; todo esto debido a la incapacidad técnica-administrativa y a la creación de una ley que penalice a los infractores.
16. La pobreza, el desempleo y el aumento de las tarifas de energía están fuertemente relacionados con el incremento de las pérdidas comerciales de energía.
17. El número de abonados residenciales representa el 92,4% del total de clientes, los comerciales un 6,3%; los industriales el 0,1% y otros (entidades oficiales, asistencia social, beneficio público, bombeo de agua, escenarios deportivos y consumo interno) el 1,2%. El consumo en Kwh por mes, se divide en un 39% para los residenciales, un 20% para comerciales; 10% para industriales, 16% para otros y 15 % para alumbrado público; el porcentaje por dólares facturados no varía mayormente y es aproximadamente el 35% para los residenciales, el 26% corresponde al comercial, el 10% al industrial, 15 % a otros y 14 % alumbrado público.

18. La gran mayoría de clientes pertenecen a la categoría residencial, ésta consume y factura cerca del 40% del total de Kwh. y dólares, mientras el otro 60% se dividen siguiendo el siguiente orden descendente en porcentaje: Comercial, Otros, alumbrado público e industrial.
19. Por lo anteriormente expuesto el plan de reducción de pérdidas comerciales debe considerar el control de abonados en el siguiente orden prioritario.
- Industrial
  - Otros
  - Comercial
  - Residencial

Este orden se lo ha establecido de acuerdo al número de abonados por cada categoría, de manera ascendente, ya que se considera que a menor número de abonados su control se vuelve más sencillo. Por ejemplo: El área industrial tiene tan solo 249 abonados, sin embargo su consumo en Kwh y dólares facturados representa aproximadamente el 10% del total, contrastando esto para el área residencial habría que controlar a casi 169.000 abonados para supervisar el 39% y 35% en Kwh y dólares facturados respectivamente.

## REFERENCIAS

- a) Douglas R. Emery , John D. Finnerty ,Administracion Financiera Corporativa. Capitulo 11
- b) Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas, Volumen 1, (Olade & BID)
- c) Load Characteristics, System, Volumen 3.(Westinghouse Distribution)
- d) Donald Fink G y Wayne Beaty, Manual De Ingeniería Eléctrica (13<sup>ava</sup> Edición, Mc.Graw Hill).
- e) Luis Maria Checa, Lineas De Transporte De Energia,(3<sup>era</sup> Edición,Alfaomega Marcombo)
- f) Richard Alexander, Pocket Guide To Watthour Meters,(2<sup>da</sup>Edición Alexander Publications.)
- g) Ley De Regimen Del Sector Eléctrico, Corporación de estudios y publicaciones. 1999
- h) [http:// www.electrica.com.ar](http://www.electrica.com.ar)
- i) [http:// www.conelec.gov.ec](http://www.conelec.gov.ec)
- j) [http:// www.cenace.org.ec](http://www.cenace.org.ec)
- k) <http://www.meterguy.com>