

# Análisis económico de alternativas de provisión del servicio de energía eléctrica para Telecom, en las sedes de la administración central en Bogotá

## RESUMEN

La realización de este proyecto, pionero en este campo en la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (Telecom), nació de la necesidad vital de reducir los costos de funcionamiento de una empresa que tenía una deuda de más de \$8 billones de pesos en pasivo pensional y contratos de riesgo compartido.

El objetivo general es realizar el análisis económico de las alternativas de provisión del servicio de energía eléctrica para las sedes de la Administración Central de Telecom en Bogotá y Chocontá, buscando la opción que más reduzca los costos generados por la utilización de este recurso.

El resultado de este trabajo permitió identificar la mejor alternativa para el cambio de comercializadora de energía eléctrica. Esta alternativa generará un ahorro proyectado de \$444.651.685 en 23 meses, con una inversión de \$43.359.111 amortizada por el ahorro mensual en menos de 3 meses.

### Palabras clave

Análisis económico, servicios públicos, ahorro

DIRECTORA: RUTH ESPERANZA ROMÁN CASTILLO



JAVIER DEMETRIO RUIZ DAZA

Busca una oportunidad de empleo. A finales de octubre de 2003 obtuvo el título de tecnólogo industrial en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Ha realizado cursos y seminarios de informática, Matemáticas Financieras y contabilidad en el SENA. Sus áreas de interés son el diseño asistido por computador (Auto CAD), la administración general, el control de calidad y la informática.

## INTRODUCCIÓN

La apertura económica iniciada en el gobierno del presidente Gaviria a principios de los años de 1990, significó para la Empresa Nacional de Telecomunicaciones una fecha decisiva en el desarrollo de sus actividades. La llegada de nuevas empresas al mercado de las telecomunicaciones, como Orbitel y 007 Mundo entre otras, llevó a que Telecom empezara a perder posicionamiento en el mercado y, por tanto, disminuir sus ingresos.

Hacia 2002, por cada peso que debía la empresa, contaba con \$3,7 para respaldar sus obligaciones. Sus pérdidas acumuladas estaban calculadas en alrededor de medio billón de pesos. Para cumplir sus obligaciones, a corto y a largo plazo, se debía destinar 71,2% de las ventas netas. Hacia 2001 la empresa reportó 156% de pérdidas netas, es decir, que por cada peso vendido se registraron pérdidas de 1 peso con 55 centavos. A 31 de diciembre de 2001 los acreedores constituían 84,9% de la compañía; los socios eran dueños de 10,1% de la empresa [1].

Estas cifras muestran que la empresa no pasaba por un buen momento. Preocupados por esta realidad, la Gerencia Administrativa había iniciado procesos de mejoramiento organizacional que permitieran racionalizar sus recursos y, en consecuencia, minimizar los gastos originados por el uso de energía eléctrica.

La elaboración del presente trabajo respondió a las necesidades específicas de la organización, que –en busca de viabilidad económica– había emprendido actividades de optimización de los gastos en el servicio de energía eléctrica suministrada a las sedes de la Administración Central de Telecom.

El estudio, que permite conocer las posibilidades que hay en el mercado para reducir los gastos actuales de este servicio, pretendió ayudar a la Gerencia Administrativa a tomar la mejor decisión para generar mayores beneficios económicos. El gasto de estas sedes equivalía a un 0,51% de los gastos generados de la empresa, es decir, un valor de \$794.556.357 anuales.

Como Telecom, existen muchas empresas a las cuales les resultaría benéfico realizar este estudio con el fin de reducir sus costos. Por este motivo este documento constituye una guía para cualquier persona que desee conocer el movimiento y funcionamiento de este mercado, y los posibles resultados que lograrían con este proyecto.

## MARCO TEÓRICO

A continuación se puntualizan los conceptos comprendidos en el desarrollo del trabajo y se sintetizan los aspectos teóricos y metodológicos que enmarcan el conocimiento técnico y económico del sector eléctrico.

- *Electricidad*: categoría de fenómenos físicos originados por la existencia de cargas eléctricas y por la interacción de éstas[2].
- *Generación y transporte de electricidad*: conjunto de instalaciones que se utilizan para transformar otros tipos de energía en electricidad y transportarla hasta los lugares donde se consume.
- *Análisis de costo-beneficio*: cálculo de todos los costos y beneficios posibles asociados a un proyecto. También se utiliza para analizar los efectos de seguir adelante con un proyecto o, por el contrario, cancelarlo. El análisis costo-beneficio se utiliza mucho para evaluar los proyectos que quiere realizar el sector público, porque la metodología no sólo tiene en cuenta los costos y beneficios económicos, sino también los costos y beneficios sociales que tendrá el proyecto [3].
- *Econometría*: rama de la Economía que utiliza métodos y modelos matemáticos. El cálculo, la probabilidad, la estadística, la programación lineal y la teoría de juegos, así como otras áreas de las matemáticas, se utilizan para analizar, interpretar y predecir diversos sistemas y variables económicas, como el precio, las reacciones del mercado, el costo de producción, la tendencia de los negocios y la política económica [3].
- *Previsión económica*: estudio realizado por medios científicos y por el que se intentan realizar predicciones sobre lo que ocurrirá en una economía [2].
- *Suavización exponencial*: técnica de previsión que asigna sistemáticamente el peso más alto a los datos

más recientes y, progresivamente, menos peso a los datos más antiguos [3].

## FUNDAMENTACIÓN MATEMÁTICA

Para la suavización exponencial se utiliza una constante de suavizamiento alfa, el porcentaje del pronóstico afectado por el punto de datos más recientes. Descriptivamente, el nuevo pronóstico es igual al antiguo más alguna proporción del error del pronóstico pasado. Por ejemplo, si la constante de suavización es 0,20, esto significa que 20% del pronóstico se verá afectado por el último punto de los datos y el 80% del pronóstico, por los puntos de datos iniciales [3].

Cuando los valores históricos se acaban y no presentan estacionalidad, el último valor pronosticado toma el lugar para los nuevos cálculos. Si estos valores presentan estacionalidad, el valor que se toma es el primero de los datos históricos, lo cual es similar a utilizar un índice de estacionalidad.

Para obtener más precisión en la constante de suavizamiento, se calculó de la siguiente manera:

- Se obtuvo la varianza mensual de los datos históricos.
- A este conjunto de varianzas se le calculó la desviación estándar, la cual debe ser positiva. Si este dato no es mayor que 0,5 (valor que obedece demasiado a la tendencia), se tomará como la constante de suavizamiento, valor que representa la varianza estándar de los datos.
- Si este valor es mayor que 0,5, entonces a estas varianzas se les saca el promedio, el cual es menor que 0,5; si es negativo, se utiliza su valor absoluto. Este valor representa la varianza promedio de los datos.

Para el pronóstico de las tarifas, se requirió otra constante de suavizamiento (beta), la cual realiza el mismo objetivo que la constante alfa, pero equivalente a la tendencia calculada de los datos históricos. Los índices para las tarifas se calcularon así:

- Para obtener el índice alfa se calculó la desviación estándar a los datos históricos y esta desviación estándar se dividió entre el promedio de dichos datos. Este valor representa el porcentaje del cambio estándar de los datos sobre el dato histórico representativo.
- Para obtener el índice beta se calculó la tendencia de los datos históricos y ésta se dividió entre la varianza de los datos. Este valor representa el porcentaje de la tendencia sobre la varianza mensual de los datos.

## METODOLOGÍA EMPLEADA [ 4 ]

Se enuncia aquí la manera de proceder en la realización del estudio, la profundidad del proyecto propuesto, el método y las técnicas utilizadas en la recolección, el tratamiento y el análisis de la información.

### Recolección de información

Corresponde a la búsqueda de leyes o normas estipuladas por algún organismo del Estado, datos del sector eléctrico de Colombia e información económica y técnica de las sedes de Telecom, las cuales son fuentes primarias de información. Con el propósito de averiguar las condiciones técnicas y económicas que exigen las comercializadoras de energía eléctrica que manejan el mercado en que se encuentra ubicado Telecom, fue necesario visitar sus sedes en Bogotá.

De antemano se llamó por teléfono a cada una de ellas con el fin de concertar la entrevista con algún representante de estas empresas. Se realizaron visitas a las sedes de Telecom que cumplían las condiciones económicas mínimas, con el objetivo de reconocer la ubicación de cada sede, las condiciones técnicas en las que se encontraban los equipos eléctricos, realizar los cálculos y medidas necesarias para los nuevos equipos y, con estos datos, obtener las cotizaciones.

En la tabla 1 se muestran las principales fuentes secundarias de información y se resume el tratamiento, accesibilidad y la utilización que se les dio.

Tabla 1. Fuentes secundarias de información.

Tipo de fuente	Tratamiento	Acceso	Utilización
Libros relacionados con el sector de energía eléctrica. Consultas de páginas Web del sector en Internet.	Estudio y análisis de las características del sector. Búsqueda y recolección de información estadística, legal y teórica.	Biblioteca Luis Ángel Arango(LAA) Telecom	Determinación de posibles variables y posicionamiento de Telecom. Construcción del marco legal, datos necesarios para las proyecciones y recolección de teoría relacionada con el tema.
Revistas y periódicos relacionados con el área temática.	Estudio y análisis de la evolución y actualidad del sector.	Biblioteca Luis Ángel Arango y las disponibles en el mercado.	Actualización y confrontación con los datos suministrados por las dos fuentes anteriores.
Facturas del servicio de energía eléctrica de las sedes de Telecom que se estudiarán (últimos dos años).	Organización, recolección, tabulación y análisis de los datos necesarios para el proyecto.	Administración Central	Fuente de información necesaria para los pronósticos, datos técnicos y ubicación de cada uno de los predios.
Trabajos de grados.	Estudio y análisis de su desarrollo.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Telecom	Guías del proyecto.
Proyectos anteriores de Telecom similares al propuesto.	Estudio y análisis de su desarrollo.	Administración Central de Telecom.	Guías del proyecto.

Fuente: Análisis realizado por el autor.

## Análisis de la información

Para el análisis de la información, se siguieron los pasos que se enuncian a continuación.

- Se ordenó la información recolectada y los documentos adquiridos.
- Se prescindió de la información innecesaria con el objetivo de facilitar el trabajo de análisis.

- Se analizó la información, empleando cálculos estadísticos, con los cuales se realizaron los pronósticos de los consumos de las sedes de Telecom y las tarifas del mercado y métodos descriptivos, con los cuales se sintetizaron las características del sector eléctrico.
- Se recopilaron los datos obtenidos en el análisis con el fin de plantear, en el informe final, las alternativas de Telecom en el mercado de energía eléctrica.

## Actividades realizadas

Para la realización del proyecto se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Presentación del coordinador del proyecto en Telecom y el grupo de trabajo encargado de desarrollar este proyecto.
- Reuniones para la explicación del proyecto por el coordinador de Telecom y del diagnóstico del problema.
- Asignación y organización del puesto de trabajo en una de las sedes de Telecom (edificio cultural).
- Investigación y análisis de los requerimientos legales por consultas en Internet.
- Recolección y organización de la información de Telecom, exigida por los requerimientos legales (facturas).
- Estudio del sector eléctrico por consulta en documentos escritos e Internet.
- Evaluación económica preliminar con datos históricos de los consumos en Telecom y de las tarifas ofrecidas en el mercado.
- Inventario y elección de comercializadoras por visitar.
- Visitas a las comercializadoras de energía eléctrica seleccionadas.
- Recopilación de los resultados de las visitas (cotizaciones).
- Pronósticos de los consumos y de las tarifas.
- Evaluación económica de acuerdo con los pronósticos y las cotizaciones.
- Organización del informe final.

## ANÁLISIS ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA TELECOM

Para la investigación y el análisis de los datos necesarios para desarrollar este estudio, se siguieron los pasos que se describen a continuación.

## Selección de comercializadoras

Fue preciso conocer en qué modalidad de mercado de energía eléctrica se encontraban las sedes de la Administración Central de Telecom, para vislumbrar qué tipo de comercializadoras serían las adecuadas para el suministro de este servicio.

Para cumplir este objetivo, fue necesario investigar la categoría de usuario de cada una de las sedes de Telecom, para lo cual se realizó un estudio de los últimos consumos (de enero de 2002 a julio de 2002) y, de acuerdo con las disposiciones de la resolución CREG 131 de 1998, determinar si las sedes están o no reguladas.

Del análisis se determinó que únicamente dos sedes pueden ser usuarios no regulados; por esta razón, a finales de junio de 2002, se decidió clarificar a todas las sedes como usuarios regulados, y se agruparon en esta modalidad de mercado.

Conocido el tipo de mercado que se debía abordar, se realizó un inventario de todas las comercializadoras de energía eléctrica de Colombia [5]. Después se eliminaron las entidades que no prestan sus servicios en Bogotá y, finalmente, se descartaron las comercializadoras que integran el mercado no regulado. Las comercializadoras ubicadas en Bogotá que integran el mercado regulado son: Codensa S.A., ESP; Comercializadora Andina de Energía S.A., ESP, Distribuidora & Comercializadora de Energía Eléctrica S.A., E.SP.; Energía Confiable S.A., ESP; y Enersis Energía de Colombia S.A., ESP.

De este modo se identificaron cinco comercializadoras potencialmente utilizables: el 11,65% del total de comercializadoras ubicadas en Bogotá y el 1,33% del total en Colombia.

## Selección de sedes que justifican el estudio

Solo 11 sedes de la Administración Central de Telecom fueron seleccionadas, es decir, el 28% del total de las sedes pueden cambiar de proveedor.

## Pronósticos

Con el objetivo de conocer el ahorro de Telecom al cambiar de proveedor de energía eléctrica, fue necesario conocer el valor en dos años de las facturas del servicio de energía eléctrica de las sedes seleccionadas.

Estas proyecciones se elaboraron con el método de suavización exponencial. Con el objetivo de ajustar las proyecciones de las tarifas a factores macroeconómicos, se utilizó como índice de ajuste la inflación proyectada por el DANE.

## Inversión necesaria para cumplir los requerimientos técnicos exigidos por la ley

Según lo dispuesto por la Ley 142 de 1994, artículo 90, cualquier usuario podrá exigir diversas opciones tarifarias, si asume los costos de los equipos de medición necesarios. El equipo de medición debe tener capacidad para efectuar telemedida, de modo que permita determinar la energía transada hora a hora. Esto se exige porque, al cambiar de comercializador de energía eléctrica, se crea una frontera comercial entre esta entidad y la empresa encargada del sistema de distribución local de este servicio, la cual debe conocer el consumo del usuario conectado a su línea de distribución por medio de este mecanismo, para calcular el costo de este servicio.

El total de requerimientos técnicos para el cambio de comercializadora se señalan en la resolución CREG 025 de 1995 en el Código de Redes, Anexo 3, y son similares a los exigidos a los usuarios no regulados por tener la característica de ser una frontera comercial.

Para conocer la inversión necesaria en el cumplimiento con estos requerimientos, fue preciso examinar los componentes instalados en las sedes de Telecom seleccionadas para este estudio y determinar los elementos que hacen falta. Con base en la resolución CREG 025 de 1995, se realizaron las visitas a las sedes seleccionadas, en las cuales se revisaron datos como el medidor instalado, el nivel de tensión de la cuenta, los transformadores de medida dispuestos, marca, clase, precisión y relación. Así mismo,

servicio la capacidad de la subestación y el tablero de distribución principal, entre otros conceptos técnicos necesarios para el cambio de comercializadora.

### Beneficios consolidados del cambio de proveedor de la energía eléctrica

Para sintetizar los beneficios del cambio de proveedor de energía eléctrica fue necesario comparar ahorro en servicio y ahorro en la inversión con los requerimientos técnicos.

- **Ahorro en el servicio de energía eléctrica:** los beneficios estimados a dos años en el ahorro del servicio de energía eléctrica para Telecom son, en promedio, \$488.010.790. La empresa que mayor ahorro proyectado genera a Telecom es la Comercializadora de Energía Dicel S.A., ESP, con un porcentaje de 50,39% de diferencia con respecto a Conenergía y Energía Confiable. Conenergía es la que genera menor ahorro, con una diferencia de 14,96% con respecto a energía confiable.
- **Inversión necesaria para cumplir los requerimientos técnicos:** la inversión para el cambio de proveedor del servicio de energía eléctrica es, en promedio \$43.359.104; además, la proximidad de la inversión por comercializadora es mínima, con un porcentaje de diferencia en promedio de 1,43% del total de la inversión, equivalente a \$624.139.
- **Tiempo necesario para recuperar la inversión y ahorro neto:** el tiempo aproximado para recuperar la inversión se obtuvo de la relación entre el ahorro proyectado mensualmente del servicio de energía eléctrica y el valor total de la inversión. Se determinó que en sólo dos meses sería posible amortizar la inversión, si el proveedor escogido es la Comercializadora de Energía DICEL, o en tres meses aproximadamente si se escoge otra. Sin embargo, el tiempo para recuperar la inversión en todas las comercializadoras es bajo, equivalente a tres facturas de este servicio.

Con base en lo anterior se supone que, después de este tiempo, el ahorro generado es utilidad neta, equivalente al ahorro proyectado a dos años del servicio de energía eléctrica menos el costo de la inversión. El ahorro neto

por comercializadora, proyectado a dos años, equivale en promedio a \$444.651.685.

Se destacó que la empresa que mayor ahorro generaría a Telecom es la Comercializadora de Energía DICEL, con una diferencia, en promedio, de \$324.814.418 frente a las otras comercializadoras equivalentes al 51% del ahorro con esta entidad.

### CONCLUSIONES

Al cambiar de proveedor de energía eléctrica, la Administración Central de Telecom puede generar una reducción significativa de este servicio, la cual disminuiría los gastos operacionales anuales hasta en 0,2% del total nacional de Telecom, equivalente a \$346.637.563.

Sin importar con que comercializadora de energía eléctrica se decida el cambio, el sólo hecho de dejar de ser clientes de Codensa y habilitar las instalaciones para ello, abriría las puertas a nuevas alternativas y tarifas más bajas. Es importante que el cambio de proveedor de energía eléctrica se realice como una estrategia de Telecom en su recuperación financiera.

En lo posible, la Administración Central de Telecom debe sugerir a las demás gerencias departamentales realizar estudios de las alternativas que ofrece el mercado regulado en el ámbito nacional y para buscar mejores resultados en la reducción de costos operacionales.

El estudio permitió identificar que la empresa, al realizar el cambio de proveedor de energía eléctrica para las sedes seleccionadas, generaría un ahorro proyectado neto de \$444.651.685 en 23 meses, con una inversión, en promedio de \$43.359.104. El ahorro generado por el cambio de proveedor de energía eléctrica amortizaría el total de la inversión de las sedes seleccionadas en menos de tres meses.

El estudio determinó que, de las tres alternativas ofrecidas en el mercado actual para el usuario regulado, la más rentable para la empresa era ofrecida por la empresa

40 [ARTÍCULOS] DICEL, ESP ya que el valor de la inversión se recuperaría más rápidamente sería mayor el ahorro proyectado.

De continuar con el actual proveedor de energía eléctrica, la empresa generaría a dos años un costo equivalente a \$2.104.365.629, es decir, un promedio de 23,19% más que si se cambia de proveedor.

## RECOMENDACIONES

La disminución de los costos al cambiar de proveedor del servicio de energía eléctrica conduce a considerar la forma de realizar oportunamente el proceso de licitación. Por esta razón, llevar a cabo esta licitación en el menor tiempo posible es la principal recomendación de este trabajo, porque esta evitaría incurrir en los costos excesivos de este servicio.

Para el cambio de proveedor del servicio de energía eléctrica se aconseja comprar la energía a la Comercializadora de Energía DICEL S.A. ESP, ya que, como se pudo ratificar en el trabajo, es la empresa que mayor ahorro generaría.

## REFERENCIAS

- [1] Telecom. 2002. *Informe de gestión anual 2001*.
- [2] Hayt, William H. 1999. *Teoría electromagnética*. México: McGraw Hill.
- [3] Bonini, C. y Asuman, W. 2000. *Análisis cuantitativo para los negocios*. Bogotá: McGraw Hill.
- [4] Méndez, Carlos. 1999. *Metodología: guía para elaborar diseños de estudio en ciencias económicas, contables y administrativas*. Bogotá: McGraw Hill.

## WEB-REFERENCIA

- [5] [www.creg.gov.co](http://www.creg.gov.co)
- [6] [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- [7] [www.isa.com.co](http://www.isa.com.co)
- [8] [www.ssp.gov.co](http://www.ssp.gov.co)
- [9] [www.telecom.com.co](http://www.telecom.com.co)

Examinar las resoluciones de la CREG, correspondientes a los contratos uniformes para el usuario regulado, evitaría posibles inconvenientes en el desarrollo de los términos de referencia establecidos para la licitación del cambio de proveedor de este servicio.

La aplicación de la propuesta haría necesario realizar inspecciones técnicas a todas las sedes adjudicadas a la Administración Central de Telecom ya que, al efectuar algunas visitas a estas sedes, se evidenció que muchos aparatos eléctricos se encuentran fuera de servicio. Las visitas permitirían minimizar costos innecesarios de generación de capital inactivo para la empresa o aumentar la utilización de la energía eléctrica en las sedes que no llegan al consumo mínimo para cambiar de comercializadora.