



*Colección Académica de
Ciencias Estratégicas*

ISSN -e: 2382-3283

Vol. 3 No.1

Enero - Junio 2016

PLAN DE NEGOCIO DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS EN EL ENTORNO COLOMBIANO

Recibido: Septiembre 5 de 2015

Aprobado: Octubre 15 de 2015

Carlos Andrés Pulgarín Flórez

Ingeniero Electricista, Universidad Tecnológica de Pereira. Especialización Gerencia financiera, Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Palmira; Colombia. Correo electrónico: ccattes@gmail.com

Carlos Arturo Saldarriaga Gómez

Administrador de Empresas; Especialista en Gerencia Financiera; Magister en Administración de Empresas; Docente Unidad de Posgrados; Universidad Pontificia Bolivariana; Sede Palmira; Colombia; Correo electrónico: carlosarturo.saldarriaga@upb.edu.co



SECCIONAL PALMIRA



PLAN DE NEGOCIO DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS EN EL ENTORNO COLOMBIANO

RESUMEN

El presente estudio consiste en realizar un plan de negocio de la empresa CAP SERVICIOS ENERGETICOS, describiendo los diferentes servicios que se prestará al cliente. Los servicios irán destinados principalmente a pequeñas y medianas empresas (PYMES). Fundamentalmente basaremos el proyecto en la línea de negocio de consultoría energética basado en los conceptos identificados en la ISO 50001 (ICONTEC, 2011) y la caracterización de las empresas de servicios energéticos.

Finalmente describimos la metodología utilizada para una auditoría energética en un comercio, analizando las posibles mejoras técnicas y se adelantará un estudio de caso con la evaluación técnico-económica.

Palabras clave: Plan de Negocio, PYMES, Servicios Energéticos, ESCO, ISO 50001

ABSTRACT

The present study is to conduct a business plan ESCOs (Energy Service Companies), describing the

different services to be provided to the customer. The services will be aimed primarily small and medium enterprises. The project will rely primarily on the line energy consulting business based on the concepts identified in ISO 50001 (ICONTEC, 2011) and the characterization of ESCOs. Finally we describe the methodology used for an energy audit on a trade analyzing possible technical improvements and a case study with technical-economic evaluation take the lead.

Keywords: Business Plan, Energy Services, ESCO, ISO 50001.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia energética es cada vez más un asunto de máxima prioridad en las políticas actuales. El carácter limitado de las fuentes energéticas tradicionales, el aumento de su precio, la dependencia energética del exterior y el impacto ambiental son algunos de los motivos que impulsan el desarrollo del mercado de servicios relacionados con la Eficiencia Energética.

El Congreso Nacional mediante la expedición de la

Carlos Andrés Pulgarín Flórez
Ingeniero Electricista, Universidad Tecnológica de Pereira. Especialización Gerencia financiera, Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Palmira; Colombia. Correo electrónico: ccattes@gmail.com

Carlos Arturo Saldarriaga Gómez
Administrador de Empresas; Especialista en Gerencia Financiera; Magister en Administración de Empresas; Docente Unidad de Posgrados; Universidad Pontificia Bolivariana; Sede Palmira; Colombia; Correo electrónico: carlosarturo.saldarriaga@upb.edu.co



Colección Académica de
Ciencias Estratégicas

ISSN -e: 2382-3283
Vol. 3 No.1
Enero - Junio 2016

Ley 697 de 2001 declaró al Uso Racional y Eficiente de la Energía como asunto de interés social, público y de conveniencia nacional.

El Uso Racional y Eficiente de la Energía, entendido como el aprovechamiento óptimo de la energía en todos los eslabones de las diferentes cadenas energéticas, es una estrategia transversal a todos los objetivos del Plan Energético Nacional PEN.

Al reducir la factura energética mediante programas de URE tanto para los sectores productivos como para la población en general, se incrementa la competitividad de toda la economía colombiana. Al mismo tiempo, la utilización racional de las fuentes energéticas partiendo desde la escogencia de las fuentes primarias, junto con una economía más competitiva, consolida los esquemas competitivos de los mercados energéticos en Colombia y a la vez reduce o retrasa las necesidades de ampliación de la infraestructura energética en Colombia. Para que la cultura URE quede definitivamente instaurada en el país, se requiere que el mercado de servicios energéticos comience a funcionar, incluyendo tanto los actores de oferta (ESCOS, empresas de consultoría, universidades, etc.) como de la demanda (sectores productivos, sector financiero), creándose así un nuevo segmento de mercado energético en Colombia (UPME, 2002).

Desarrollo teórico

La idea del proyecto se basa en dar soluciones para la problemática energética actual. A partir de esta propuesta se plantea el término de eficiencia energética como eje tecnológico declarándose primera cuestión de desarrollo. Con base en la eficiencia energética, se estructura el documento en tres núcleos importantes para la realización de los contenidos.

En primer lugar, se debe disponer de base teórica: es importante tener un conocimiento previo teórico de la eficiencia y el uso racional de la energía. En segundo lugar, consideramos indispensable constatar las normativas vigentes que contemplan lo relativo a la eficiencia energética y su política nacional e internacional. El tercer pilar que sustenta la creación del proyecto es el conocimiento de metodología de la auditoría energética.

Con estos parámetros establecemos las bases para comenzar a desarrollar el plan de negocio de la CAP SERVICIOS ENERGETICOS. En este apartado estudiaremos la viabilidad de la consultoría energética como negocio, para posteriormente realizar una auditoría energética como un ejemplo de servicio energético prestado a un edificio comercial.

Finalmente, este proyecto nos reportará unas valoraciones técnico-económicas en forma de auditoría energética que ejemplificará las metas realizables de una solución basada en gestión energética y condensadas en un plan energético estratégico.

Carlos Andrés Pulgarín Flórez
Carlos Arturo Saldarriaga Gómez





Concepto de eficiencia energética

La eficiencia energética se puede definir como la optimización del consumo energético para unas determinadas condiciones de confort y niveles de servicio. Esta definición contempla en la práctica diferentes posibilidades que otorgan medidas capaces de minimizar pérdidas energéticas obteniendo un ahorro económico a partir de ajustes en el consumo energético.

La eficiencia energética está directamente relacionada con el consumo de energía por unidad de producto (consumo específico de energía), siendo la relación existente entre la producción de actividades, bienes o servicios de una organización y el gasto de energía.

Idea de negocio

La idea de negocio se basa en la creación de una consultoría energética, cuyos servicios tengan como nexo común la mejora de la eficiencia energética y el desarrollo de soluciones sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. La actividad de la empresa quedará estructurada en una línea de negocio de consultoría –que prestará asesoramiento en materia de eficiencia energética fundamentalmente a pequeñas y medianas empresas–. En lo que respecta al ámbito empresarial, se ofrece un servicio de auditoría energética, así como la gestión energética externa, mediante control telemático y el estudio de las tarifas eléctricas, con el objetivo de optimizar la factura y ajustar los parámetros de

la misma a las características del cliente. Dentro de esta área, se ofrecerá un servicio de certificación de vivienda nueva y vivienda rehabilitada. Por último, se incluye otro servicio, como es el asesoramiento necesario para la implantación o el reconocimiento de un sistema de gestión energética (SGE).

El objetivo de la empresa es satisfacer las necesidades del cliente, prestándole una atención personalizada y exclusiva, proponiendo las soluciones idóneas para que el cliente logre un ahorro a través de un consumo energético eficiente.

Se pretende establecer una empresa de servicios energéticos en el ámbito de la eficiencia energética que se destaque por el empleo de tecnologías sostenibles y la mejora del posicionamiento del cliente a través del valor añadido generado. Se trata de que su actividad se desempeñe con base en valores como la atención exclusiva, buscando en todo momento satisfacer las necesidades del cliente proporcionando un trato personalizado y ágil.

Auditoría energética

La auditoría energética se define como un procedimiento sistemático para obtener un óptimo conocimiento del perfil de los consumos energéticos en una instalación, identificando y valorando las posibilidades de ahorro de energía desde el punto de vista técnico y económico.



Figura 1. Auditoría Energética. Fuente: IDEA

La auditoría energética requiere un análisis de los diferentes tipos de suministros energéticos. Además, debemos realizar un estudio de cada proceso de producción para evaluar los posibles consumos energéticos que tengan lugar en el mismo.

Calificación y certificación de edificios

La certificación energética tiene como objetivo fomentar la eficiencia energética de los edificios. Con este fin, se desarrolló ISO 50001, que confiere a las edificaciones la posibilidad de certificarse contra norma en el sistema de gestión energética SGE. La certificación RETIE de Instalaciones Eléctricas del Ministerio de Minas y Energía de Agosto 30 de 2013 es un primer acercamiento a las disposiciones de la ISO50001 /2011.

Optimización tarifaria

Con este servicio, pretendemos conseguir una reducción en la cuantía económica de la factura eléctrica. Se realiza un estudio para escoger la tarifa eléctrica que mejor se adapte a las necesidades del cliente en materia de regulaciones, de técnicas y de uso. Aparte de revisar los conceptos anteriormente

mencionados, debemos recordar que desde la resolución CREG 108/97, y con mayor detalle en el capítulo 2 de la resolución CREG 156, 2011, el sector eléctrico fue liberalizado, lo cual nos permite libertad para contratar una comercializadora u otra. Por ello, también merece la pena realizar una comparación entre las tarifas que unas y otras ofrecen.

Entorno normativo

La eficiencia energética tiene un gran apoyo tanto social como gubernamental. La cultura del ahorro ha calado tanto en hogares, como en empresas e instituciones, y todavía más en tiempos complicados de crisis económica. Ello no queda limitado al simple hecho de la concienciación social, sino que desde el gobierno central y desde los gobiernos autonómicos se han puesto en marcha planes de eficiencia energética. Además, la administración pública ha ofrecido y continúa ofreciendo una serie de ayudas y subvenciones, todas ellas encaminadas bien a la mejora de la eficiencia energética, o bien a la instalación de energías renovables.

La República de Colombia en su Plan de Acción al 2015 con visión a 2025 de PROURE. Algunos de sus



puntos básicos se detallan a continuación (MME-PROURE, 2010). Las principales medidas incluidas en este plan de acción son las siguientes: aumento de la eficiencia energética, fortalecimiento de capacidades en I+D+i, mecanismos de financiación, incentivos económicos y fortalecimiento institucional, programa estratégico para la nación, subprogramas por sectores económicos (residencial, industrial, comercial, público, servicios, transporte).

Los objetivos cuantitativos que plantea este plan son las siguientes metas de ahorro a 2015. Para el Sector Residencial se estima una meta de ahorro de 8,7% de la energía eléctrica consumida en el país, del 25,7% del consumo de energía eléctrica del sector residencial. Para el Sector Industrial se estima una meta de ahorro de 3,4% del total de la energía eléctrica, o del 11% del consumo del sector, es decir alcanzar el 65% del potencial estimado de ahorro. Para el Sector Comercial, Público y Servicios se estima que alcanzará una meta de ahorro de 2,7% del total de la energía eléctrica, o del 10% del consumo del sector, es decir alcanzar el 60,8% del potencial estimado de ahorro.

Marco legal

Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.

Ley 697 de 2001. Mediante el cual se fomenta el uso racional de energía, se promueve la utilización de energías alternativas.

Decreto 3683 de 2003. Por el cual se reglamenta la ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial.

Decreto 2501 de 2007. Por el cual se dictan medidas para promover prácticas de uso racional y eficiente de energía eléctrica.

PROURE 2010-2015. Por el cual se presenta el programa de uso racional y eficiente de energía y fuentes no convencionales – PROURE.

Resolución 90708-2013. Por el cual se presenta el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE.

Modelo de gestión energética

Las Empresas de Servicios (ESE), conocidas en el contexto internacional con sus siglas en inglés ESCO (Energy Service Companies), han desempeñado el papel de gestores de eficiencia energética llevando los esquemas de eficiencia energética a los diferentes actores de la cadena productiva de la energía. Pero son varios los aspectos que han impedido que los empresarios acojan masivamente dichos esquemas: a) Discriminación del efecto de la gestión de la Empresa de Servicios Energéticos (ESE) de las variaciones en el consumo por aspectos operacionales; b) Resistencia cultural al esquema de ahorros compartidos y a la certificación de los ahorros por parte de la misma ESE; c) Menor capacidad de las ESE para acceder al mercado financiero con respecto a la capacidad de sus

clientes; d) Descrédito de la actividad por fracasos de ESE con baja experiencia y limitaciones de capacidad; e) Carencia de un esquema regulado de gestión de la demanda, que proporcione incentivos adicionales a los empresarios para enfrentar problemas de liquidez para asumir las inversiones y gestionar los riesgos (incertidumbres).

Pensando en resolver estos inconvenientes, se plantea el "Modelo Financiero para la Gestión de Eficiencia Energética del CIDET" (Rojas & Cruz, 2013), ilustrado a continuación. Su principio es incorporar los intereses de todos los involucrados en un proyecto de eficiencia energética, pero racionalizando los beneficios que cada uno obtiene de acuerdo con su aporte y contribución.

Modelo Financiero para la Gestión de Eficiencia Energética



Figura 2. Modelo Financiero. Fuente: CIDET

Cada proyecto que va a ser implementado parte de la premisa básica económica de que tendrá cierre financiero, el cual provendrá del ahorro obtenido por la entidad beneficiaria al aplicar la metodología recomendada por el experto en eficiencia energética (ESE) contratado. Queda claro, entonces, que en cada modelo que va a ser implementado ha de analizarse individualmente su viabilidad financiera, la cual estará basada en la inversión total necesitada para conseguir la eficiencia energética no sólo al inicio de este, sino también a lo largo de la vida del proyecto, la cual se contrastará con los ahorros obtenidos. Como inversión inicial, se considerarán los gastos generados por el asesoramiento del experto en eficiencia energética (ESE), así como los gastos destinados a la incorporación de nuevas tecnologías dentro de la entidad beneficiaria, al igual que capacitaciones y divulgación de información en la entidad.

Plan de operaciones

El proceso de prestación de los servicios ofertados se podría estructurar de formas diferentes bajo el criterio del tipo de servicio. A continuación se presentan los servicios ofertados y las etapas de sus procesos de ejecución, ordenados cronológicamente: a) auditoría energética, b) gestor energético externo, c) optimización tarifaria.



Análisis estratégico

A continuación, se presentan el clásico análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que nuestra consultoría energética se encontrará para competir en el mercado.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Empresa de reciente creación• Dependencia de subcontratas• No es posible prescindir de las fuentes de energía convencionales• Inexperiencia empresarial	<ul style="list-style-type: none">• Posibles cambios normativos• Crisis económica• Fuerte competencia del sector• Elevado costo de instalaciones y servicios
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Complementariedad de los servicios ofrecidos• Capacitación técnica• Gestión integral del proceso	<ul style="list-style-type: none">• Necesidad de disminución de costo de las empresas• Incremento del costo del combustible fósil• Investigación tecnológica continua para la mejora de la productividad

Cuadro1. Título. Fuente.

Metodología para una auditoría energética

Como ya hemos anunciado anteriormente, definimos la auditoría energética como un informe o estudio por el cual se reflejan los datos a nivel económico y técnico relacionado con el consumo de la energía. En este apartado trataremos de explicar la metodología utilizada para realizar una

auditoría energética en el sector del comercio. El objetivo que plantea este ejercicio es proponer unas acciones de mejoras técnicas en un local de pública concurrencia con el fin de ahorrar el consumo energético y por tanto obtener una disminución del costo en los principales consumos que se tienen en un comercio y a su vez aumentar la calidad de servicio.

Las auditorías energéticas permiten conocer el estado actual de las instalaciones en general, cuantificando los equipos existentes en el local a estudiar. Una auditoría energética



incluye una serie de mediciones eléctricas, térmicas y de confort, analizando las posibilidades de optimización del suministro de combustibles, energía eléctrica y consumo de agua. También se analiza la posibilidad de instalar energías renovables. Por último se propone una serie de mejoras una vez se haya efectuado la evaluación técnica-económica.

Estudio de caso: auditoria energética del edificio comercial de EDEQ SA ESP

Este estudio ilustra una auditoria energética basada en el uso racional de la energía (URE) y la ISO 50001-2011. Se realizó en uno de los edificios administrativos de la Empresa de Energía del Quindío SA ESP, Armenia-Colombia, con el fin de lograr un buen uso de los recursos energéticos para permitir una mayor eficiencia, el consumo óptimo de la energía, una contribución al medio ambiente, una disminución en los costos de energía y el aumento de la productividad como una entidad prestadora de servicios públicos.

Para el desarrollo del presente plan de eficiencia energética, se tomaron puntos relevantes para hacer las respectivas mediciones de tipo eléctrico, y así obtener un diagnóstico del estado actual del sistema en el edificio. Una vez realizadas las mediciones, se procedió a hacer el respectivo análisis para resarcir aquellas falencias que generan pérdidas en el sistema eléctrico realizando finalmente las respectivas recomendaciones.

Necesidades energéticas del caso de estudio

Las principales necesidades energéticas de consumo

identificadas en la entidad caso de estudio se ilustran a continuación.

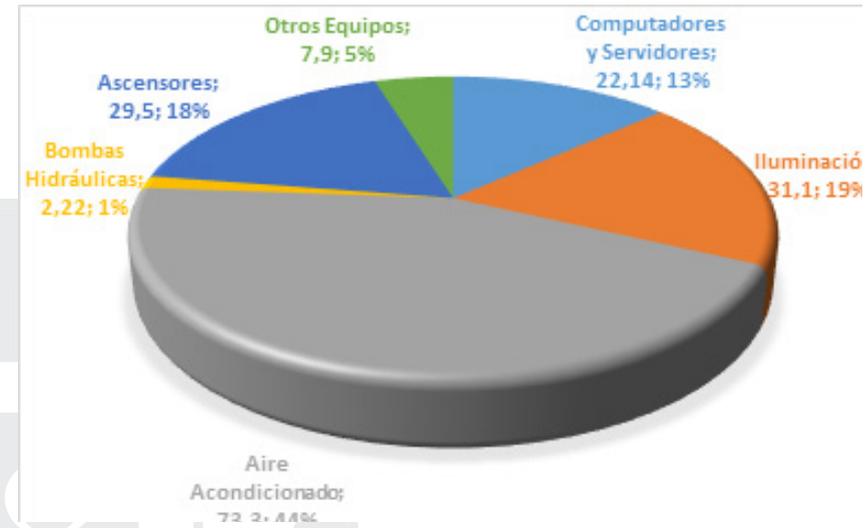


Figura 3. Potencia Activa Instalada [kW; %]. Fuente:

Mediciones

Con el fin de realizar la auditoria energética, se realizaron mediciones de parámetros eléctricos utilizando analizadores de redes conectados en la subestación y algunos tableros de distribución en el edificio caso de estudio en las semana del 25 de Septiembre al 02 de Octubre de 2014 y del 09 de Octubre al 16 de Octubre de 2014, tal como se describe a continuación.

Análisis de acometida principal y transformador

En cuanto a la potencia aparente durante un periodo de 24 horas corresponden a 155.39 kVA (valor máximo), valor mínimo de 20.43 kVA, promedio por día 72.49 kVA,

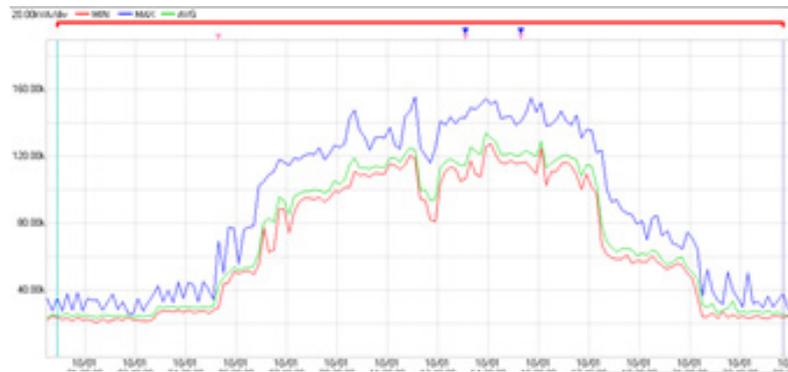


Figura 4. Potencia Aparente-S [kVA] media en 24 h en acometida principal. Fuente:

La potencia reactiva durante un periodo de 24 horas corresponde a 60kVAres (valor máximo), valor mínimo de -15,40 kVAres, promedio por día 2.93 kVAres. El valor máximo de la potencia reactiva inductiva es de 60kVAR, el cual se registra en horas laborales y es atribuible a los motores del sistema como A.A y elevador y en cuanto a la potencia activa durante un periodo de 24 horas corresponden a 152.43kW (valor máximo), valor mínimo de 16.89 kW, promedio por día 70.99 kW.

El transformador está trabajando en un porcentaje del 18.42% de su capacidad nominal, con una energía transformada de 8.9901MWh consignando unas pérdidas de 206.7kWh y una eficiencia del 97.7%. Obsérvese que el transformador está sobredimensionado y debe ser analizado para mejorar el FLA y utilizar de forma óptima el transformador aumentando su FLA en 41.58% (MinAmbiente, 2002).

Análisis de acometida de aires acondicionados

La potencia aparente durante un periodo de horario laboral corresponde a 60kVAres (valor máximo), valor mínimo de -15,40 kVAres, promedio por día 2.93 kVAres. El valor máximo de la potencia reactiva inductiva es de 60kVAR, el cual se registra en horas laborales y es atribuible a los motores de los elevadores.

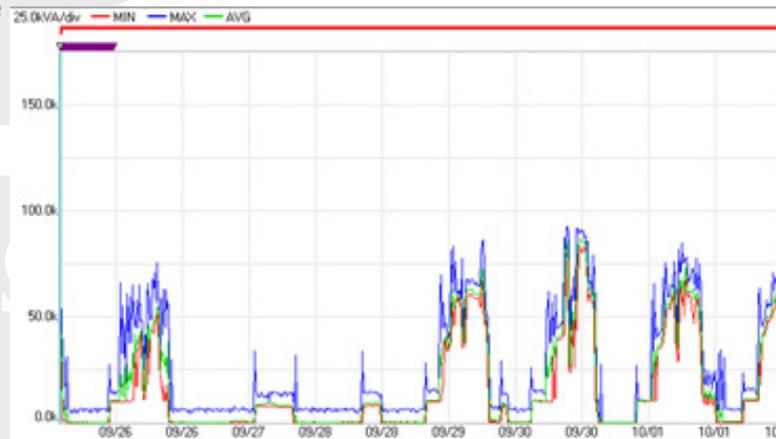


Figura 5. Análisis de potencia aparente (S). Fuente:

Análisis de acometida de sistema regulado

El sistema regulado de la empresa inicia con un transformador de aislamiento 1:1 trifásico que alimenta un barraje aislado, del cual se alimentan a su vez las acometidas a cada carga especial. En cada acometida se tiene una UPS asignada según sea la criticidad de la carga. Para la carga de principal de centro de control y data center se tiene asignado una UPS Symetra PX 40 n+1.



La potencia activa durante un periodo de horario laboral corresponde a 29.31kW (valor máximo), valor mínimo de 16.35 kW, promedio por horario laboral 24.26 kW. Se observa en la siguiente figura (figura 6) que la curva ITIC describe la existencia de 16 eventos de tensión durante el periodo de análisis; 8 de estos son de subtensión, lo cual compromete la operación de los equipos electrónicos como los servidores y equipos de cómputo. Los equipos (computadores y servidores) no se ven afectados, porque a este barraje se encuentran conectadas en serie las UPS 's que alimentan cada piso.

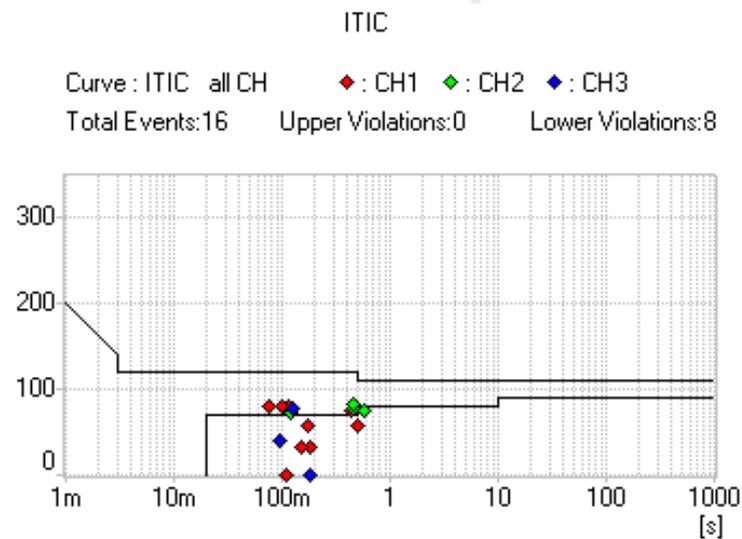


Figura 6. Curva ITIC del barraje aislado. Fuente:

Consumo de energía circuito de iluminación led ubicado en el piso 2

Se tomó un circuito de iluminación del segundo piso en la sede principal de la EDEQ, el cual ilumina las islas correspondientes a Ingeniería, Servicios Generales y el puesto de trabajo del Jefe de Área de Servicios Logísticos. Este circuito fue medido durante un periodo de tiempo para lograr determinar el consumo eléctrico durante 30 días calendario, luego se instalaron tubos led durante el mismo periodo para determinar la eficiencia de la iluminación led, encontrando que iluminación led con relación a la iluminación fluorescente tiene una mejora en la eficiencia del 48,99%.

Análisis hábitos de consumo energético del personal de la edificación caso de estudio

Se adelantó un análisis cualitativo de los hábitos de los funcionarios del edificio del caso de estudio y se lista a continuación: a) No hay aprovechamiento de la luz del sol, dado que las persianas permanecen cerradas durante el día, lo que hace que se genere penumbra en los pisos, ocasionando que sea necesario que las luminarias permanezcan encendidas todo el día. b) El personal no hace un correcto uso de la energía eléctrica, dado que las pantallas de computadores permanecen encendidas, luminarias de módulos y salas de reunión encendidas, cargadores de computadores conectados a plena carga; al salir de lugares como baños y cafeterías se dejan encendidas las luces innecesariamente. c) Falta de capacitación en el uso del ascensor, ocasionando desplazamientos innecesarios que consumen energía.



Plan estratégico de eficiencia energética en el edificio caso de estudio

Para resarcir aquellas falencias que se encontraron en la entidad, fue necesario consolidar un plan que permitiera plantear estrategias con características específicas para cada una de estas áreas. Tal plan es presentado a continuación:

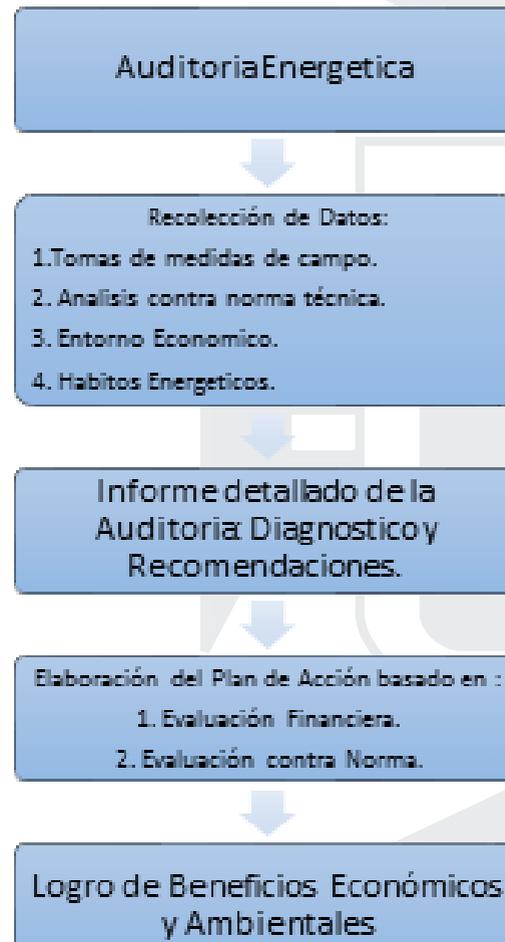


Figura 7. Plan estratégico de eficiencia energética.
Fuente: Elaboración propia.

Para el transformador del edificio

El Plan Estratégico de Eficiencia Energética planteado para el transformador propone la instalación de un nuevo transformador de 112,5 kVA para el factor de cargabilidad media (FLA) en 49,12%, ubicable en el punto óptimo de operación, el cual baja las pérdidas de 2,3% a 1,1% con un delta de 1,2%.

Para los motores de los ascensores del edificio.

Para que el funcionamiento de los ascensores sea totalmente seguro y confortable, se necesita que los motores que suman 39hp se encuentren funcionando en perfecto estado y que cuenten con una tecnología eficiente (MME, 2009). Según el estudio realizado, se encontró que el edificio cuenta con un motor en el ascensor instalado hace 8 años, con una eficiencia del 75,2%. Se recomienda cambiarlo por uno de 94,5% de eficiencia. También es importante realizar campañas para desestimular el uso del ascensor en un 10%, esto debido a que el 40% de los funcionarios labora en el piso 2 y la gran mayoría puede utilizar la escalera, dado que no poseen limitaciones físicas.



Plan estratégico del aire acondicionado del edificio

El aire acondicionado consume 73.3 kW, equivalentes a 44% de la potencia instalada del edificio. En las curvas de potencia del edificio se observa que existe la cultura de apagar los aires acondicionados en periodos en los cuales no hay personal laborando. Lo anterior es controlado por la administración del edificio, dado que el aire acondicionado es centralizado por piso. Se puede mejorar en la eficiencia del equipo, dado que el aire acondicionado actual tiene una eficiencia de motores de 74,1% según datos de placa, al cambiar por motores de alta eficiencia de 94,5%. Se propone automatizar los ciclos de aire acondicionado, de tal forma que se cense en tiempo real las zonas del edificio que requieren aire acondicionado.

Plan estratégico de la iluminación del edificio.

Se recomienda instalar luminarias de tecnología led, dado que la tecnología T5 consume 32W por tubo y la tecnología led consume 7W por tubo, con un incremento en la eficiencia de 48,99% según el piloto adelantado.

Evaluación financiera de la solución

Para la evaluación financiera se realizará una proyección de las inversiones y del flujo de

caja derivado de las ganancias energéticas. La proyección se hará con un máximo de 50% de la vida útil del equipo tecnológico propuesto para lograr las metas de eficiencia energética.

Evaluación financiera para el transformador

Analizando lo expuesto el plan estratégico de eficiencia energética para el transformador de distribución que alimenta el edificio del caso de estudio y considerando que la vida útil del transformador es 30años, se hará la proyección a 6 años.



Vida Útil del transformador	30años
Proyección	6 años
V/r Transformador	\$ 6.861.400,00
Costos de Instalación de transformador	\$ 1.715.350,00
Energía Consumida (kWh / mes) ARUQ2248	42.953
GAP por el cambio de Transformador	1,20%
Precio de la Energía Nivel II	\$ 309,05
%IPC proyectado	2,79%
WACC para EDEQ	13,59%

VPN	\$ 488.197,65
TIR	16,52%

Cuadro 2. Título. Fuente: Elaboración propia.

Evaluación financiera para los motores de los ascensores del edificio

Analizando lo expuesto el plan estratégico de eficiencia energética para los motores que asisten los asesores del edificio del edificio del caso de estudio y considerando que la vida útil de los motores es 20años, se hará la proyección a 10 años.



Colección Académica de
Ciencias Estratégicas

ISSN -e: 2382-3283
Vol. 3 No.1
Enero - Junio 2016



SECCIONAL PALMIRA

Carlos Andrés Pulgarín Flórez
Carlos Arturo Saldarriaga Gómez

Vida Útil de los motores de alta eficiencia	20 años
Proyección	10 años
V/r los motores del alta eficiencia	\$ 23.513.664,00
Costos de Instalación de transformador	\$ 9.405.465,60
Horas de utilización por semana	40
Semanas al año que se utiliza	50
Energía Consumida (kWh / año)	59.280
Eficiencia media de motores actuales	75,20%
Eficiencia de Motores de Alta Eficiencia	94,50%
GAP por el cambio de Transformador	19,30%
Reducción por Uso del ascensor	10,00%
Precio de la Energía Nivel II	\$ 309,05
%IPC proyectado	2,79%
WACC para EDEQ	13,59%

VPN	\$ 8.896.400,40
TIR	20,99%

Cuadro 3. Título. Fuente: Elaboración propia.



Evaluación financiera para el aire acondicionado del edificio del edificio

Analizando lo expuesto en el plan estratégico de eficiencia energética para el Aire Acondicionado del edificio del caso de estudio y considerando que la vida útil de los motores es 20años, se hará la proyección a 5 años.

Horas de utilización por semana	40
Semanas al año que se utiliza	50
Energía Consumida (kWh / año)	18.899
Eficiencia media de motores actuales	74,10%
Eficiencia de Motores de Alta Eficiencia	94,50%
GAP por el cambio de Transformador	20,40%
Reducción por Automatización de los ciclos de A.A	5,00%
Precio de la Energía Nivel II	\$ 309,05
%IPC proyectado	2,79%
WACC para EDEQ	13,59%

VP	\$
N	9.133.950,04
TIR	27,00%

Cuadro 4. Título. Fuente: Elaboración propia.



Evaluación financiera para la iluminación del edificio

Analizando lo expuesto en el plan estratégico de eficiencia energética para la Iluminación del edificio del caso de estudio y considerando que la vida útil de las luminarias es de 50.000 horas, se hará la proyección a 3 años.

Vida Útil de las luminarias LED 50000 horas	10 años
Proyección	3 años
V/r los motores del alta eficiencia	\$ 10.894.000,00
Costos de Instalación de transformador	\$ 7.625.800,00
Energía Consumida (kWh / año)	96.474
GAP por cambio de tecnología	48,99%
Ahorro por utilización de Iluminación natural	5,00%
Precio de la Energía Nivel II	\$ 309,05
%IPC proyectado	2,79%
WACC para EDEQ	13,59%

VP	\$ 10.872.777,82
N	
TIR	69,40%

Cuadro 5. Título. Fuente: Elaboración propia.



Conclusiones

La eficiencia energética debe permear las políticas estratégicas de las empresas y la conducta colectiva e individual de los usuarios finales de la energía. Por eso las políticas y programas de eficiencia energética deben estar dirigidas a satisfacer los resultados de los modelos desarrollados con la argumentación racional tradicional; y además de ello, estas argumentaciones deben ser probadas por los métodos más amplios de la razonabilidad centrada en la práctica y experiencia real de individuos y colectivos sociales de los mercados eléctricos.

La eficiencia energética en el usuario final es probada en este documento como proyecto de alto impacto y rápido retorno de la inversión, pues produce una ganancia de alto valor para la entidad beneficiada, en cuanto obtiene inmediatamente beneficios económicos con una baja o nula inversión.

El proyecto de eficiencia energética genera bajo riesgo en la implementación y ejecución, puesto que, en términos simples, consiste en la incorporación de modelos de gestión desarrollados por expertos en eficiencia energética, con tecnologías probadas e implementadas por la industria en los últimos años, y con un estricto seguimiento al cumplimiento de los objetivos planteados.

Es necesario que el marco regulatorio del sector eléctrico colombiano cobije la eficiencia energética como un objetivo estratégico de país, y brinde no solo incentivos para incorporar tecnologías sino que

incentive en la banca nacional la constitución de fondos que impulsen y dinamicen la implementación de proyectos de eficiencia energética en las PYMES.



Colección Académica de
Ciencias Estratégicas

ISSN -e: 2382-3283
Vol. 3 No.1
Enero - Junio 2016



SECCIONAL PALMIRA

Bibliografía

- Bernal, L. (2012). Rational Use of Energy in State Buildings. IEEE.
- CREG 156. (2011). Por la cual se establece el Reglamento de Comercialización del servicio público de energía eléctrica, como parte del Reglamento de Operación. Colombia: Comisión Reguladora de Energía y Gas.
- _____. (2004). Resolución CREG 047 de 2004. Comisión de Regulación de Colombia: Comisión Reguladora de Energía y Gas.
- García, D. & Rodríguez, F. (2008). Evaluación de la metodología para la selección de la Capacidad de los transformadores de Distribución a partir de la curva de Carga Diaria. CODENSA.
- ICONTEC. (2011). Norma Técnica Colombiana NTC-ISO50001. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Luna, L. (2012). Caracterización de una ESE. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- MICT_España. (2007). Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012. Madrid: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- MinAmbiente. (2002). Guía de buenas prácticas en uso racional de la energía en el sector de las PYMES. Bogotá: MinAmbiente.
- MME. (2009). Consultoría para la recopilación de información del PROURE. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.
- MME. (2009). Guía de buenas prácticas en uso racional de la energía en el sector las pequeñas y medianas empresas. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.
- MME-PROURE. (2010). Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.
- MME-RETIE. (2013). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.
- MME-RETILAP. (2010). Reglamento Técnico De Iluminación y Alumbrado Público. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.



*Colección Académica de
Ciencias Estratégicas*

ISSN -e: 2382-3283
Vol. 3 No.1
Enero - Junio 2016

Rojas, J. & Cruz, R. (2013). Modelo financiero para la gestión de la eficiencia energética. CIDET, 63-71.

U.S. Department of Energy. (2002). International performance measurement & verification protocol: concepts and options for determining energy and water savings. DOE/GO-102002-1554. USA: www.ipmvp.org.

UPME. (2002). El Plan Energético Nacional, Estrategia Energética Integral 2003-2020. Bogotá: Unidad de Planeamiento Minero Energético.

UPME. (2009). Alumbrado Interior de Edificaciones para entidades públicas. Bogotá: Unidad de Planeamiento Minero Energético-UPME.

Carlos Andrés Pulgarín Flórez
Carlos Arturo Saldarriaga Gómez

