



Sistema de gestión energética para el LAPEM

Tonatiuh Alvarado Martínez,

Asesor: Dr. Augusto Sánchez Cifuentes

UANAM-CFE

5 de junio de 2013

Contenido

RESUMEN (ABSTRACT)	3
INTRODUCCIÓN	3
DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS.....	5
GENERALIDAD DEL TEMA	5
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	6
NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	7
MARCO CONTEXTUAL:.....	7
OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO:	8
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:.....	9
MARCO TEÓRICO	9
LA NORMA PROY-NMX-J-50001-ANCE-IMNC-2011 COMO REFERENCIA.....	9
¿QUÉ DEBEMOS ENTENDER POR DIAGNOSTICO?	13
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	14
DIAGNÓSTICO DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO	14
PLANO ELÉCTRICO DEL EDIFICIO 2 PLANTA BAJA:	15
PLANO ELÉCTRICO DEL EDIFICIO 2 PLANTA ALTA:	16
PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA:.....	16
PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA:	18
LUMINARIOS Y LÁMPARAS EXISTENTES:	19
TIPO DE TARIFA.....	20
USO DE LA ENERGÍA	20
<i>Estructura del consumo de energía diario promedio (aprox)</i>	20
<i>Consumo real a octubre del 2012:</i>	21
<i>Balance de energía</i>	22
ILUMINACIÓN	22
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL LAPEM.....	25
RESULTADOS Y ANÁLISIS	27
CONCLUSIONES SOBRE EL SISTEMA DE GESTIÓN DEL LAPEM.....	27
CONCLUSIONES SOBRE EL DIAGNOSTICO ENERGÉTICO.	28
BIBLIOGRAFÍA	29

Resumen (Abstract)

El presente proyecto describe el diseño de un sistema de gestión que surge como el resultado del diagnóstico de la gestión actual de los consumos energéticos del LAPEM. El sistema pretende constituirse en una herramienta encuadrada en el sistema de gestión del mismo laboratorio, que promueva las mejores prácticas en la gestión de la energía vista como un recurso indispensable y que se convierta en un valor agregado para sus clientes.

Este sistema debe servir como fuente de información de la toma de decisiones cotidiana.

Además se presenta un diagnóstico energético representativo como base line.

Introducción

“El Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales (LAPEM) es una organización de la Comisión Federal de Electricidad que tiene como objetivo atender las necesidades del sector eléctrico nacional e internacional, proporcionando estudios de ingeniería especializada, pruebas de laboratorio y campo a equipos y materiales, así como gestión

de calidad de suministros y sistemas, de manera confiable, oportuna y efectiva, sustentado en un alto grado de especialización de su personal, con una permanente actitud de servicio.”(CFE, 2012)

En la actualidad, el LAPEM cuenta con un Sistema de Gestión que es descrito el documento “Manual del sistema de gestión” publicado en su intranet.

En el punto 1.1 de este manual se establece que “Este Manual tiene como objetivo describir el funcionamiento del Sistema de Gestión y su implementación a través de su política, objetivos, procesos, procedimientos, métodos de prueba e instructivos de trabajo de acuerdo a la normatividad, las leyes y los reglamentos nacionales e internacionales y de la propia Comisión Federal de Electricidad (CFE) aplicables en la realización de los servicios proporcionados por el personal del Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales (LAPEM) a los clientes.

Las políticas, los objetivos y los requisitos del Sistema de Gestión son establecidos por el Gerente del LAPEM en cumplimiento con las directrices determinadas en el Manual de Gestión de la Calidad, Protección Ambiental, Seguridad y Salud en el trabajo.

El Sistema de Gestión es un sistema integral que vincula la gestión de la calidad, competencia de los laboratorios de prueba y calibración, medio ambiente así como la seguridad y salud en el Trabajo.”(LAPEM, 2013)

Al final, se pretende establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar todo lo relacionado al aspecto del ahorro energético dentro de la estructura del sistema de gestión.

Una buena gestión energética, podrá traer para el LAPEM, además de los ahorros energéticos, y la mitigación del impacto ambiental, la posibilidad de buscar obtener reconocimiento ya sea nacional o internacional como una empresa que ofrece a sus

clientes servicios que tienen como valor agregado el ser amigables con el medio ambiente.

Descripción de los contenidos

Este documento describe el desarrollo de un sistema de gestión energética, que establezca, documente, implemente, mantenga y mejore todo lo relacionado al aspecto del ahorro energético dentro de la estructura del sistema de gestión.

Este trabajo consistirá en:

Propuesta de sistema de gestión

Desarrollo de la herramienta para la gestión

Base line del desempeño energético.

También se incluyen conclusiones y recomendaciones

Generalidad del tema

El LAPEM sufre una profunda transformación en 2008, cuando sus gerentes de alto nivel orquestaron su plan estratégico, de tal manera que este estuviera acorde con lo requerido por la teoría de la planeación estratégica y alineado con el plan estratégico de la propia CFE. Como entregable de este proceso surge el Plan Estratégico LAPEM 2008 – 2012.

Este gira entorno a tres ejes a saber, estos ejes son las necesidades fundamentales de las áreas de CFE a quien LAPEM proporciona servicio, otro eje de este documento se fundamenta en las necesidades del propio laboratorio producto de las características muy particulares del entorno tanto externo como interno con el que coexiste; así como de las necesidades inherentes de desarrollo del personal, el cual resulta ser el soporte fundamental de todas las actividades

En torno al eje 2 es donde se inicia la remodelación de los edificios, que datan de hace 30 años , a los que se les han hecho algunas mejoras en equipos de aire acondicionado en el transcurso del tiempo pero aun así son obsoletos, así como las lámparas en su mayoría son fluorescentes de 38 W.

En la actualidad se pretenden sustituir por equipos de primera generación y lámparas de diodos.

Una herramienta que contribuirá a la toma de decisiones, es el sistema de gestión energético propuesto en este trabajo.

Una vez implementado, el sistema nos ayudará a resolver cuestionamientos como ¿Cuál es el edificio con el peor desempeño económico? ¿Cuál empezar a remodelar?

Objetivo de la investigación.

El objetivo de la investigación es establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar todo lo relacionado al aspecto del ahorro energético dentro de la estructura del sistema de gestión.

Estructura del trabajo.

El presente trabajo incluye una descripción de la Naturaleza y dimensión del tema de investigación, esto mediante la aportación de un Marco contextual, además de los antecedentes y el planteamiento claro del problema, con objetivos claros a lograr y una justificación del porque es importante el sistema de gestión energética

Una vez expresado lo anterior, se procede a la revisión de investigaciones previas, principales contribuciones de la literatura y una descripción de variables que en conjunto nos permitan comprender el marco teórico en que se desarrolla el proyecto.

A partir de este momento estaremos en condiciones de desarrollar nuestra investigación, obtener resultados, analizarlos y poder emitir conclusiones al respecto. Por supuesto, se incluye la Bibliografía consultada.

Naturaleza y dimensión del tema de investigación

Marco contextual:

A partir del año 2000, el LAPEM, como brazo tecnológico de nuestra estratégica institución, ha debido reorganizarse, conformando nuevas estructuras de servicio que le permitan a la CFE proyectarse aún más, incorporando mayor eficiencia y eficacia en sus operaciones, reforzada y avalada por los indispensables y dinámicos desarrollos tecnológicos que en el LAPEM se derivan, producto de las necesidades del sector.

Una de las necesidades detectadas durante las revisiones del plan estratégico de la gerencia, fue la necesidad de contar con instalaciones modernas, y que estén apegadas a las mejores prácticas del uso y ahorro de energía.

“El 13 de enero de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “Protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de la Administración Pública Federal”.

Este Protocolo tiene como objetivo establecer un proceso de mejora continua para fomentar la eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal, mediante la implementación de buenas prácticas e innovación tecnológica, así como la utilización de herramientas de operación, control y seguimiento, que contribuyan al uso eficiente de los recursos públicos y a la sustentabilidad.

El Protocolo es de aplicación obligatoria en los inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de las Dependencias y de las Entidades de la Administración Pública Federal excluyendo aquellas que se encuentren en proceso de desincorporación.

Acciones 2012

Cabe resaltar que dentro de las nuevas acciones para este año, todos los inmuebles y flotas vehiculares, deberán elaborar un Programa que establezca la inversión requerida, las metas de ahorro, los indicadores de seguimiento, así como los mecanismos presupuestarios que permitan respaldar la inversión para implementar dichos programas; lo anterior como resultado de la elaboración de un diagnóstico energético.

Uno de los elementos a considerar en la elaboración del Programa, habla del Diagnóstico energético integral, el cual deberán elaborar y enviar a la Comisión a más tardar el último día del mes de abril de 2012.

La meta de ahorro será el potencial determinado en el diagnóstico energético integral, realizado en cada uno de sus inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones, prorrateado en los siguientes 5 años, fecha en que se deberá alcanzar la línea base, es decir el consumo óptimo.

De no contar con diagnóstico energético integral, la meta de ahorro será la reducción en su consumo, del 6 por ciento respecto al consumo del año 2011 para inmuebles y flotas vehiculares; y no menor del 10 por ciento del potencial de ahorro para instalaciones.”(Alejandro Estrada, 2012)

Así pues como una evidencia de que en el LAPEM se siguen las instrucciones de la Secretaría de Energía, se pretende implementar un sistema de gestión energética

Objetivos del presente trabajo:

El presente proyecto, tiene por objetivo evaluar la factibilidad de establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar todo lo relacionado al aspecto del

ahorro energético dentro de la estructura del sistema de gestión, así como establecer una línea base representativa.

Justificación de la investigación:

“Las crisis energéticas, la degradación del medio urbano, el alarmante aumento de la desertización, el calentamiento global del planeta y la cada vez más limitada existencia de materias primas, hacen pensar que la idea de : un planeta como “fuente ilimitada de recursos” no es correcta.

Es necesario buscar la forma de racionalizar el uso de esos recursos, economizar la energía a usar en los proyectos de los edificios, y optimizarla en los ya existentes, para cumplir con los estándares actualizados.

Se hace menester buscar una metodología apta para esos fines, basándose en los parámetros encontrados en las distintas bases de datos y adecuarlos a nuestras necesidades. Para ello se necesita herramientas de gestión que permita diferenciar entre edificios de diferentes niveles de rendimiento energético.” (Fernández Flores , 2010)

Marco teórico

La norma PROY-NMX-J-50001-ANCE-IMNC-2011 como referencia.

“Sistema es un conjunto de partes interrelacionadas e interdependientes dispuestas de tal manera que se produce un todo unificado” (Coulter, 2010)

“Un sistema de gestión es una estructura probada para la realización y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización.”(BSI)

En la actualidad existe un documento PROY-NMX-J-50001-ANCE-IMNC-2011 “SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA -REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO” Primera edición

Este documento guiara el presente trabajo.

“El ciclo de Deming, también conocido como círculo PDCA (de Edwards Deming), es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. También se denomina espiral de mejora continua. Es muy utilizado por los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC).

Las siglas, PDCA son el acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa u organización.”(Wikipedia)

“En el contexto de la gestión de la energía, el enfoque PHVA puede resumirse la siguiente manera:

Planificar: conducir la revisión energética y establecer la línea de base, los indicadores de desempeño energético (IDEn), los objetivos, las metas y los planes de acción necesarios para lograr los resultados que pretenden mejorar el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización;

Hacer: implementar los planes de acción de gestión de la energía;

Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y de las características claves de las operaciones que determinan el desempeño energético en relación a las políticas y objetivos energéticos e informar los resultados; y

Actuar tomar acciones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el sistema de gestión energético”(ANCE, 2013)

“La Planificación Estratégica la cual constituye un sistema gerencial que desplaza el énfasis en el "qué lograr" (objetivos) al "qué hacer" (estrategias) Con la Planificación Estratégica se busca

concentrarse en sólo, aquellos objetivos factibles de lograr y en qué negocio o área competir, en correspondencia con las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno...

La planificación Estratégica es una herramienta por excelencia de la Gerencia Estratégica, consiste en la búsqueda de una o más ventajas competitivas de la organización y la formulación y puesta en marcha de estrategias permitiendo crear o preservar sus ventajas, todo esto en función de la Misión y de sus objetivos, del medio ambiente y sus presiones y de los recursos disponibles." (Evoli)

Antes de tratar de resolver un problema o en su defecto proponer estrategias,

Dentro del entorno de la norma NMX-J50001, tenemos que:

"4.1 Requisitos generales La organización debe:

Establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía de acuerdo con los requisitos de esta Norma Mexicana;

Definir y documentar el alcance y los límites de su SGEN

Determinar cómo cumplir los requisitos de esta Norma Mexicana para lograr una mejora continua de su desempeño energético y de su Sistema de gestión de la energía" (ANCE, 2013)

Es decir. El sistema de gestión debe estar claramente delimitado y acotado.

Como resultado una descripción de como la norma prevé un proceso de planeación estratégica es el siguiente:

- a) Establecer, documentar, **implementar**, mantener y mejorar un SGE.
- b) Definir y documentar el alcance y los límites de su SGE;
- c) Lograr una mejora continua de su desempeño energético y de su SGE.



(Pineda)

Las definiciones de la norma surgen de la siguiente manera:



(Pineda)

"A.4.4 Línea de base energética

Un período adecuado para los datos significa que la organización tiene en cuenta los requisitos regulatorios o las variables que afectan el uso y el consumo de la energía. Las variables pueden incluir el clima, las estaciones, los ciclos de actividades comerciales y otras condiciones.

La línea de base energética se mantiene y registra como un medio para que la organización determine el período de mantenimiento de los registros. Los ajustes en la línea de base energética también son considerados como mantenimiento y los requisitos están definidos en esta Norma Mexicana.

A.4.5 Indicadores de desempeño energético

Los IDEns pueden ser un único parámetro, un único cociente o un modelo complejo. Los ejemplos de IDEns pueden incluir consumo de energía por unidad de tiempo, consumo de energía por unidad de producción o modelos multi-variables. La organización puede elegir IDEns que informen el desempeño energético de su operación y puede actualizar los IDEns cuando se produzcan cambios en las actividades comerciales o en las líneas de base que afecten la relevancia del IDEn, si es aplicable."(ANCE, 2013)

¿Qué debemos entender por diagnóstico?

"Se refiere al análisis histórico del consumo de energía relacionado con los niveles de producción y al análisis de las condiciones de diseño y operación de los equipos, a las características de los procesos y tecnologías utilizadas.

Con base en este estudio, se fijarán los objetivos y metas a seguir en función de los potenciales de ahorro descubiertos y se investigarán las diversas alternativas para alcanzarlos."(FIDE, 2007, pág. 2)

"Mediante los diagnósticos energéticos de primer grado se detectan medidas de ahorro cuya aplicación es inmediata y con inversiones marginales. Consiste en la inspección visual del estado de conservación de las instalaciones, en el análisis de los registros de operación y mantenimiento que rutinariamente se llevan en cada instalación; así como, el análisis de información estadística de consumos y pagos por concepto de energía eléctrica y combustibles.

Al realizar este tipo de diagnóstico se deben considerar los detalles detectados visualmente y que se consideren como desperdicios de energía, tales como falta de aislamiento o purgas; asimismo se deben detectar y cuantificar los costos y posibles ahorros producto de la administración de la demanda de energía eléctrica y corrección del factor de potencia. Cabe recalcar que en este tipo de estudios no se pretende efectuar un análisis exhaustivo del uso e la energía, sino precisar medidas de aplicación inmediata.”(FIDE, 2007, pág. 4)

Desarrollo de la investigación

Diagnóstico de desempeño energético

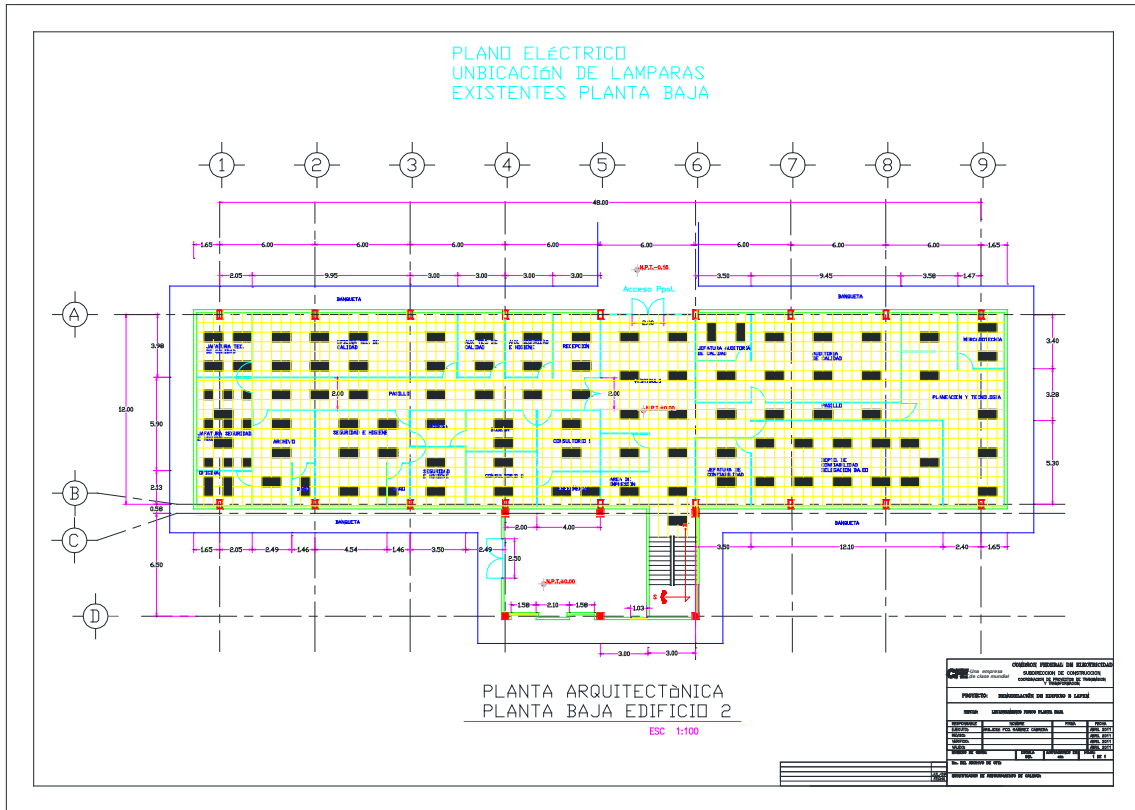
Como diagnóstico de desempeño energético se mide el edificio dos, que es un edificio típico del LAPEM.

El edificio 2 está situado en las instalaciones del LAPEM en Ave ApaseoOte S/N señalado en la figura siguiente en la ciudad de Irapuato Gto., y esta señalado en la figura siguiente:

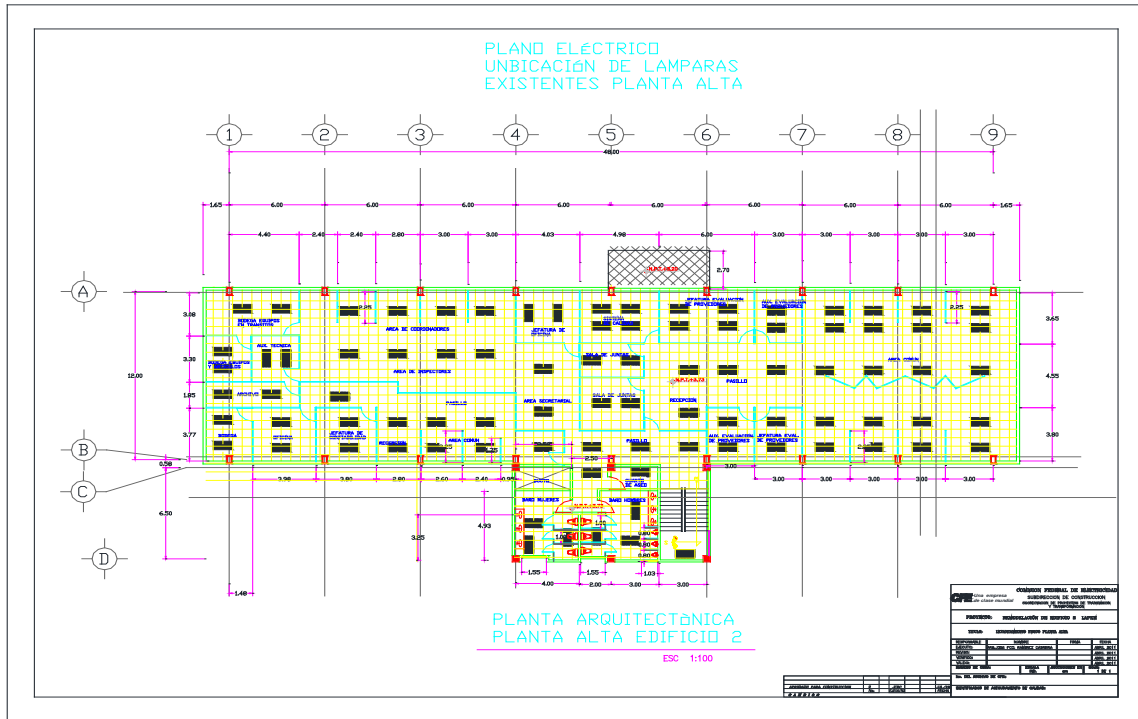


A continuación se presenta una descripción de los planos del edificio 2:

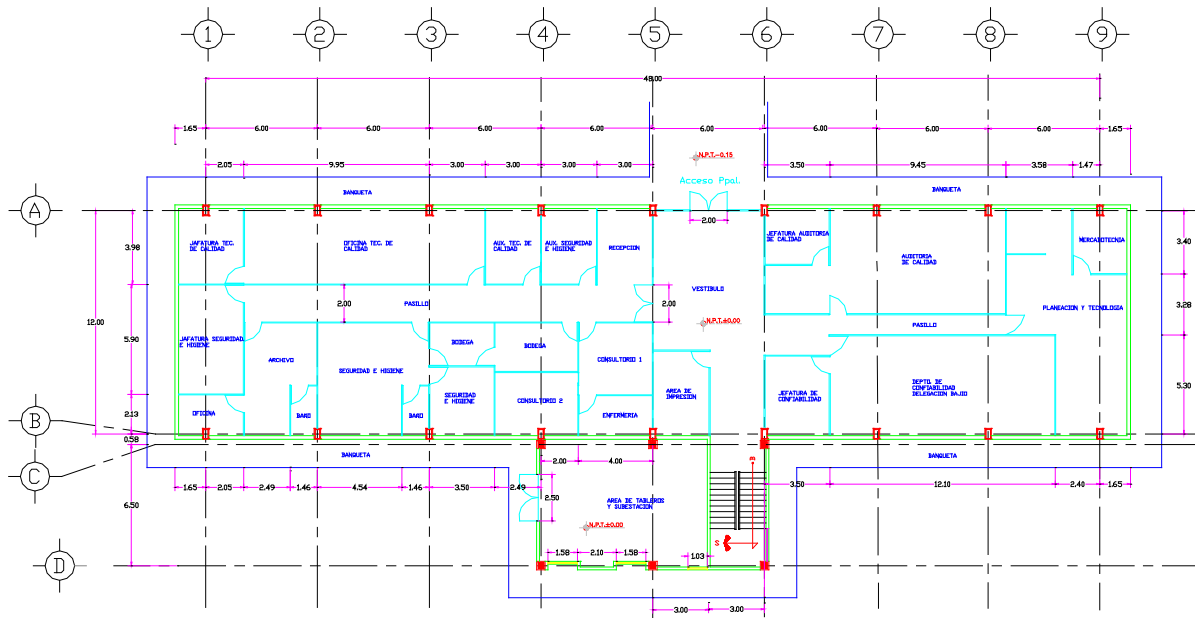
Plano eléctrico del edificio 2 planta baja:



Plano eléctrico del edificio 2 planta alta:



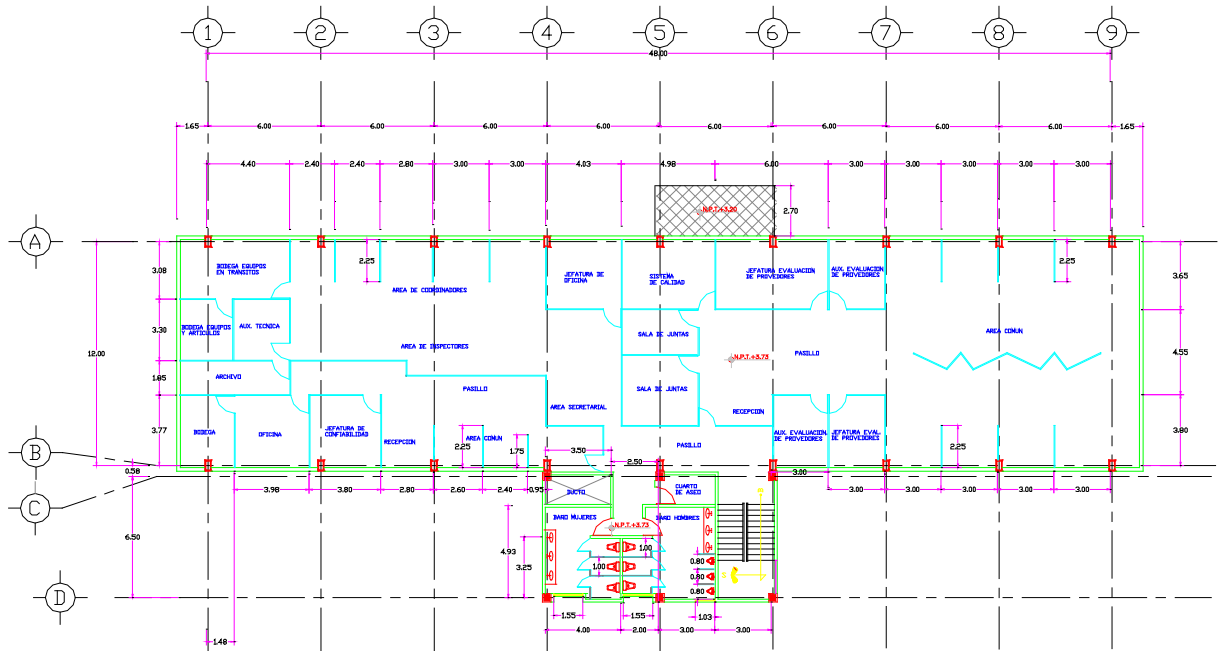
Plano arquitectónico planta baja:



PLANTA ARQUITECTONICA
PLANTA BAJA EDIFICIO 2

ESC 1:100

Plano arquitectónico planta alta:



PLANTA ARQUITECTONICA
PLANTA ALTA EDIFICIO 2
ESC 1:100

Luminarios y lámparas existentes:



En general, El sistema de iluminación de este edificio ha sido modernizado gradualmente en la medida que se corrigen fallas. No existe una política de sustituir equipo de tecnología obsoleta a equipos ahorradores de energía.

Tanto las lámparas como los balastos, se compran por mayoreo mediante licitación pública o invitación a tres proveedores.

Esto es la explicación de la nula variación en las características de la lámpara y los balastos.

Tipo de tarifa

El tipo de tarifa que se usa es:

Tarifa 6

CARGOS													
Cargos	Dic./2012	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Fijo (\$)	281.71	283.07	284.44	285.81	287.19	288.58	289.97	291.37	292.78	294.19	295.61	297.04	298.47
Energía (\$/KWh)	1.545	1.552	1.559	1.567	1.575	1.583	1.591	1.599	1.607	1.615	1.623	1.631	1.639

(www.cfe.gob.mx)

Uso de la energía

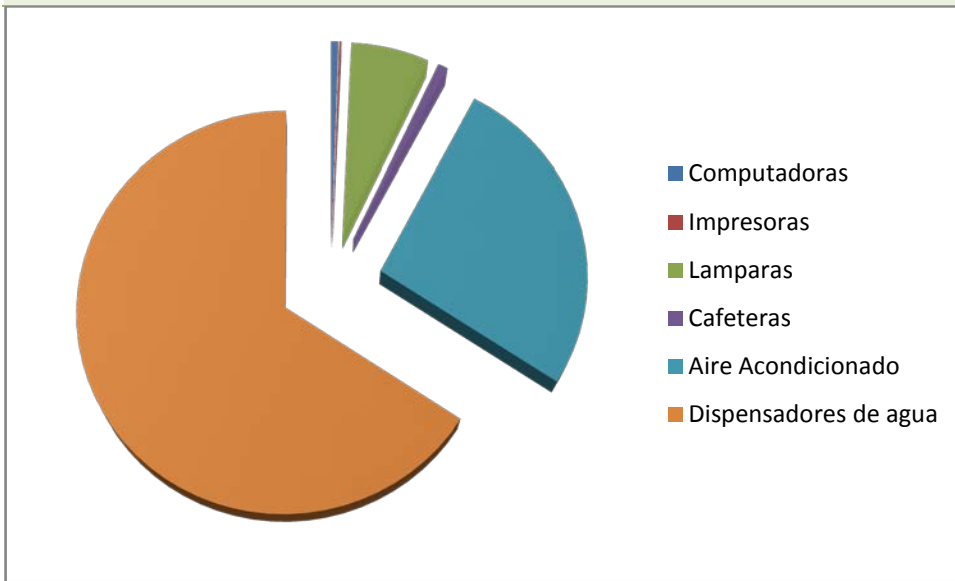
Estructura del consumo de energía diario promedio (aprox):

	cantidad	Potencia W	Tiempo de uso hr	Consumo Kw/hr	Total
Computadoras	10	60	16	9.6	18.56
	32	35	8	8.96	
Impresoras	4	1440	1	5.76	5.86
	5	40	0.5	0.1	
Lámparas	690	38	8	209.76	213.6
	24	20	8	3.84	
Cafeteras	4	1000	4	16	26.92
	3	910	4	10.92	
Aire Acondicionado	1	300000	3	900	900
Dispensadores de agua	8	11650	24	2236.8	

2236.8

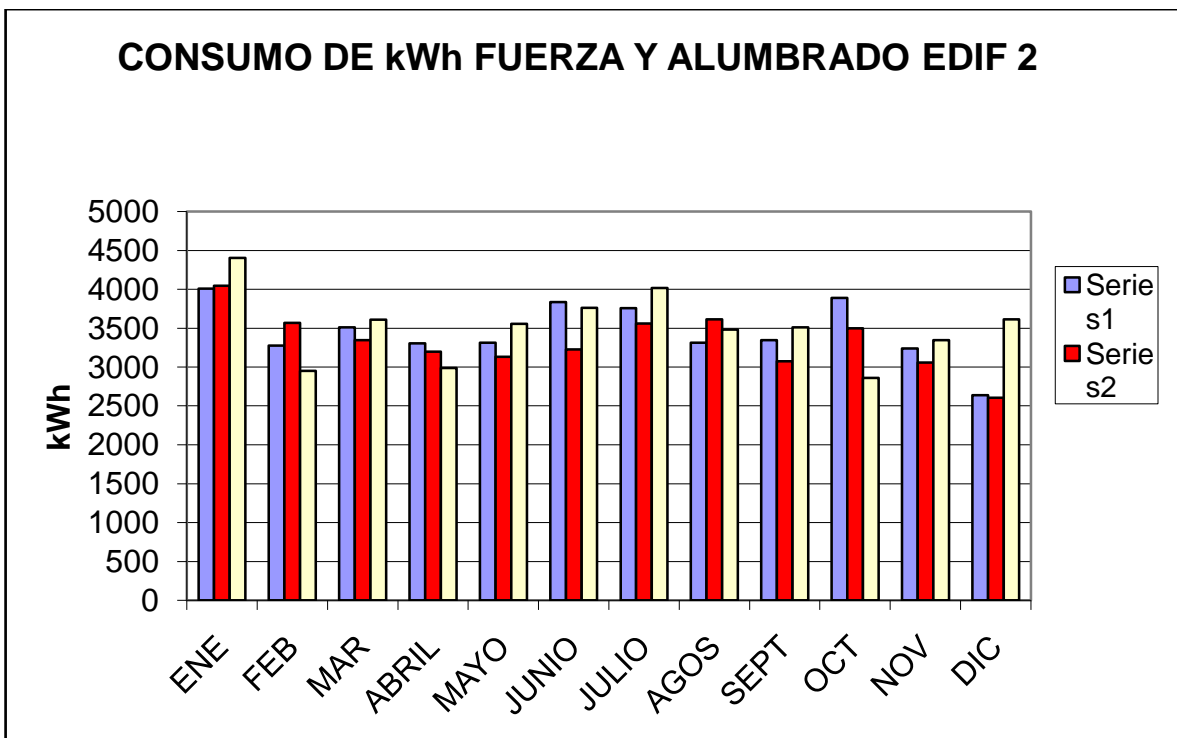
Total

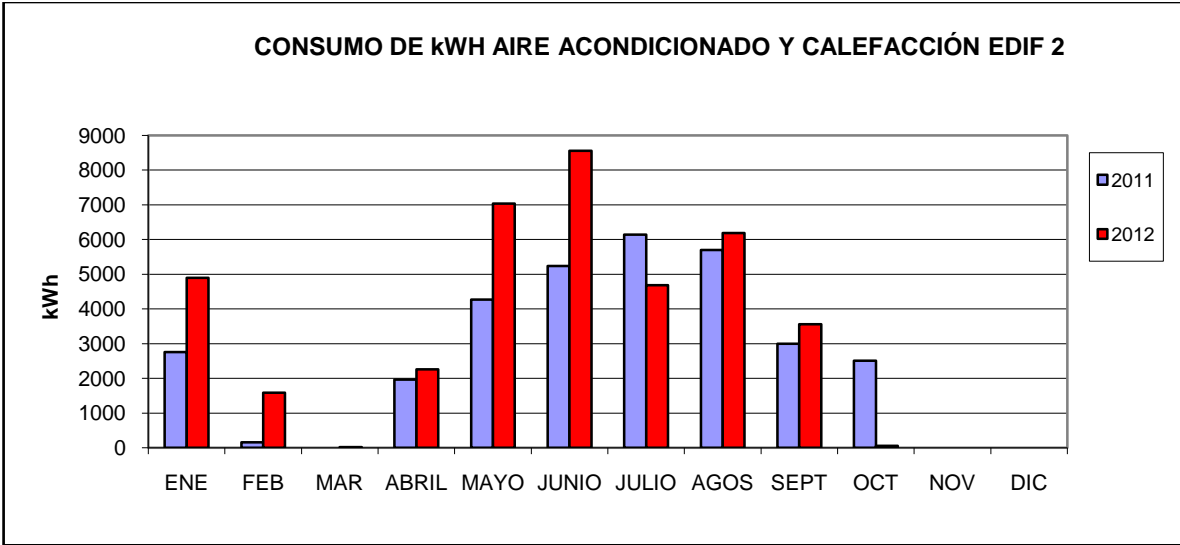
3401.74



Fuente: datos de etiqueta e inspección visual.

Consumo real a octubre del 2012:





Balance de energía.

Consumo diario en octubre real /20 días hábiles:

Circuito luz y fuerza: 176.05 kW/hr.

Aire acondicionado: 2.95 kW/hr.

Total: 179 kW/hr.

Consumo declarado en octubre /20 días hábiles:

Circuito luz y fuerza: 125.087 kW/hr.

Aire Acondicionado: 45 kW/hr.

Total: 170.087 kW/hr.

Iluminación

Para determinar si la cantidad de lámparas instaladas son suficientes, se recurre al estudio realizado en el edificio 2 por el área de seguridad e higiene.

Se presenta a continuación:



Dirección de Modernización
Subdirección de Modernización y Nuevas Áreas de Oportunidad
Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales



"2011 Año del Turismo en México"

SERVICIOS TÉCNICOS	INFORME DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.			
CENTRO DE TRABAJO:	EDIFICIO N°2	HOJA	4	DE 23
UBICACIÓN:	INSTALACIONES DEL LAPEM - CFE	FECHA:	13/06/2011	

Marca del equipo:	YOKOGAWA	Escala(s):	300 - 1000 LUXES	
Núm. Serie ó Identificación.	D54510	Temperatura	26 °C;	H.R.: 56 %

EDIFICIO 2 PLANTA BAJA	RESULTADO DE LA MEDICIÓN (Luxes)	MEDICIÓN CORREGIDA A LA ESCALA (Luxes)	NOM-025-STPS-2008 , CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	RESULTADO
Pasillos	350	336	50	Cumple
Oficina de auditoría	450	434	300	Cumple
Personal operativo	400	385	300	Cumple
Secretaría	520	503	300	Cumple
Oficina de Mercadoctenia	500	484	300	Cumple
Secretaría	600	582	300	Cumple
Pasillo	720	700	200	Cumple
Control de Calidad Bajío	496	480	300	Cumple
Secretaría	500	484	300	Cumple
Personal Operativo	520	503	300	Cumple
Oficina de Seguridad e Higiene	400	385	300	Cumple
Almacén	450	434	300	Cumple
Consultorio	500	484	300	Cumple
Pasillo	400	385	300	Cumple
Personal operativo	400	385	300	Cumple
Secretaría	380	366	300	Cumple
Pasillo	380	366	300	Cumple
Oficina de Tec. de calidad	380	366	300	Cumple
Oficina aux. subg. calidad	390	376	300	Cumple
Aux. Admón. Seguro	320	307	300	Cumple
Pasillo	350	336	300	Cumple

70301



Av. Apaseo Ole. S/N Cd. Industrial C.P. 36511 Irapuato, Gto. Apdo Postal 612
Tel. (462) 623 9400 Fax. (462) 623 9401





Dirección de Modernización
Subdirección de Modernización y Nuevas Áreas de Oportunidad
Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales

LAPEM

"2011 Año del Turismo en México"

SERVICIOS TÉCNICOS	INFORME DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.			
CENTRO DE TRABAJO:	EDIFICIO N° 2	HOJA	5	DE 23
UBICACIÓN:	INSTALACIONES DEL LAPEM - CFE	FECHA:	13/06/2011	

Marca del equipo:	YOKOGAWA	Escala(s):	300 - 1000 LUXES	
Núm. Serie ó Identificación:	D54510	Temperatura	26 °C;	H.R.: 56 %

EDIFICIO 2 PLANTA ALTA	RESULTADO DE LA MEDICIÓN (Luxes)	MEDICIÓN CORREGIDA A LA ESCALA (Luxes)	NOM-025-STPS-2008 , CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	RESULTADO
Pasillos	300	287	50	Cumple
Oficina de Sistemas de calidad	400	385	300	Cumple
Secretaría	400	385	300	Cumple
Pasillo	350	336	300	Cumple
Personal Operativo	400	385	300	Cumple
Ofic. Evaluación proveedores	500	484	300	Cumple
Secretaría	450	434	300	Cumple
Oficina Desarrollo de proveedores	400	385	300	Cumple
Secretaría	450	434	300	Cumple
Sala de Juntas	520	503	300	Cumple
Oficina de ensayos no destructivos	400	385	300	Cumple
Secretaría	450	434	300	Cumple
Personal Operativo	500	484	300	Cumple
Sala de juntas	400	385	300	Cumple
Baños hombres	300	287	200	Cumple
Baños mujeres	325	312	200	Cumple
Pasillo baños	400	385	50	Cumple

70301



Av. Apaseo Ote. S/N Cd. Industrial C.P. 36541 Irapuato, Gto. Apdo Postal 612
Tel. (462) 623 9400 Fax. (462) 623 9401



Una vez calculados el indicador DPEA e ICE,

DPEA planta baja: 12 W/m².

DPEA planta alta: 13.4 W/m².

ICEE ambas plantas 2.88 kWh/m²-año

Demanda instalada en planta baja= 9940W

Demanda instalada e planta alta=8600W

h/d=12 hrs.

kW demandados planta baja=585.1

kW demandados planta baja=642.4

Eficacia por luminaria: 81.02%

Análisis del sistema de gestión del LAPEM

El sistema de gestión del LAPEM, es un sistema que actualmente está certificado en la norma ISO 9001, que ha sido galardonado con algunos de los reconocimientos más importantes a nivel nacional como internacional, tales como:



(CFE, 2012)



(CFE, 2012)

Tiene un sistema de gestión bastante maduro y bajo constante revisión. Como se puede ver, este ha recibido constantes reconocimientos desde 1990.

El sistema de gestión encaja perfectamente en la estructura de laPROY-NMX-J-50001-ANCE-IMNC-2011 "SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA -REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO" Primera edición

Sin embargo el tema de la eficiencia energética no es parte de la gestión cotidiana.

Resultados y análisis

Conclusiones sobre el sistema de gestión del LAPEM

El sistema de gestión encaja perfectamente en la estructura de laPROY-NMX-J-50001-ANCE-IMNC-2011 “SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA -REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO” Primera edición

Sin embargo el tema de la eficiencia energética no es parte de la gestión cotidiana.

Se propone que la gerencia incluya dentro de su misión y visión, el tema de ahorro energético y que esta, dentro de sus responsabilidades, introduzca políticas de este tema, para que una vez descritas en el manual del sistema, estas políticas puedan ser incluidas dentro del ciclo de mejora continua del sistema descrito.

El LAPEM cuenta con personal calificado para llevar a buen término la implementación de la norma dentro de su sistema.

- **El mejor rendimiento energético se logra a través de cambios en cómo se gestiona la energía, más que a través de instalaciones y nuevas tecnologías.**

(Pineda)

Actualmente es muy difícil cuantificar los posibles ahorros al implementar el sistema de gestión, pero es importante trabajar e la sistematización de las mediciones y su comportamiento a lo largo del tiempo.

No existe dentro del LAPEM alguien identifique las áreas de oportunidad, posibles inversiones, tome decisiones sobre tecnología en la que haya que invertir. Se propone la creación de un comité gestión de energía tal y como se describe en la norma, conformado de especialistas técnicos que resuelvan esta problemática.

No existen suficientes esfuerzos de concientización al personal sobre la cultura del ahorro de energía.

Conclusiones sobre el diagnostico energético.

Las mediciones del consumo se deben de hacer de manera sistematizada y deben servir como referencia para la toma de decisiones cotidiana. Se propone usar equipos de adquisición de datos conectado via inranet, que desplieguen las mediciones en tiempo real

Los dispensadores de agua representan la mayor fuente de consumo energético, ya que siempre tienen agua fría y caliente. Estos fueron suministrados de manera gratuita por el proveedor de garrafones de agua potable, y no cuentan con forma de apagar la Resistencia.

Estos deben reducirse en número y no deben estar prendidos las 24 Hrs.

Se recomienda utilizar temporizadores (timers) que los enciendan 8 horas y los mantengan sin funcionar el resto.

Estos se pueden usar con las cafeteras, para evitar que se queden prendidas 24 hrs.

Dado que se tienen cafeteras, deberá considerarse deshabilitar la resistencia calefactora de los dispensadores.

En cuanto al aire acondicionado, puede ser sustituido por equipos más eficientes, como los mini-splits, existen en el mercado equipos que son capaces de programarse para que todos funcionen en una determinada hora y deshabilitan la función de calefactor mientras están los demás están enfriando.

Las lámparas existentes permiten cumplir con la norma oficial mexicana, pero pueden ser sustituidos por lámparas construidas a base de diodos emisores de luz (LED) de alta luminiscencia, ya existentes en el mercado, marcando un ahorro de 75% o más, en el consumo energético.

Se deben pintar las paredes de color blanco o café claro. En la actualidad existen paredes de madera oscura.

Se deben instalar detectores de movimiento para encender las lámparas de los pasillos y baños y en las oficinas para que en caso de no detectar movimiento en un tiempo razonable apaguen estas y evitar que se queden prendidas toda la noche.

Es posible sustituir la energía eléctrica convencional por energía proveniente de celdas solares, ya que el área es propicia por la gran cantidad de energía solar disponible en la zona.

En cuanto al factor humano se recomienda lo siguiente:

“Modificar los hábitos operativos que provocan el derroche de energía.

Lograr la participación de todo el personal.

Lograr cambios de actitud del personal hacia el uso eficiente de los energéticos.” (FIDE, 2007, pág. 11)

Lo anterior se debe lograr mediante la capacitación continua de los colaboradores y la concientización de la importancia de ahorro energético, impulsando la capacitación en estos temas.

Bibliografía

Agencias Sinc. (04 de junio de 2012). *www.agenciasinc.es*. Recuperado el 2012 de octubre de 22, de <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Proponen-incluir-el-analisis-energetico-en-la-restauracion-de-edificios-patrimoniales>

Alejandro Estrada. (20 de enero de 2012). *www.conuee.gob.mx*. Recuperado el 21 de octubre de 2012, de Comisión Nacional Uso eficiente de la energía: http://www.conuee.gob.mx/wb/CONAE/introduccion_

ANCE. (06 de junio de 2013). PROY-NMX-J-50001-ANCE-IMNC-2011. Mexico, D.F., Mexico.

BSI. (s.f.). <http://www.bsigroup.com.mx>. Recuperado el 05 de 06 de 2013, de <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/De-un-vistazo/Que-son-los-sistemas-de-gestion/>

CFE. (15 de Septiembre de 2012). *www.cfe.gob.mx*. Recuperado el 22 de 10 de 2012, de http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/9_LAPEM/Paginas/Que-es-LAPEM.aspx

CONSYTEG- Gobierno del Estado de Guanajuato. (s.f.). *Sistema de información energética del Estado de Guanajuato*. Obtenido de <http://energia.guanajuato.gob.mx/siegconcyteg/formulario/Solar/frmValoresIrradiacionSolar.php>

Coulter, R. (2010). *Administración*. Mexico: Pearson educación.

- Evoli, J. (s.f.). *Monografías*. Recuperado el 06 de 06 de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos7/plane/plane2.shtml>
- Fernández Flores , C. C. (2010). *El rincón del vago*. Recuperado el 22 de octubre de 2012, de <http://html.rincondelvago.com/analisis-energetico-de-los-edificios.html>
- FIDE. (2001). *Curso Taller NOM-008-ENER-2001. "Eficiencia Energética en Envolvente de Edificios no Residenciales"*. Mexico DF: FIDE.
- FIDE. (2007). Elementos básicos de un diagnóstico energético orientado a programas de ahorro energía. MEXICO.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES LEGISLATIVAS DEL SENADO DE LA REPÚBLICA. (febrero de 2003). *www.senado.gob.mx*. Obtenido de http://www.senado.gob.mx/iilsen/content/lineas/docs/varios/Tarifas_Electricas.pdf
- LAPEM. (03 de 06 de 2013). *Intranet*. Recuperado el 05 de 06 de 2013, de Intranet
- PHILIPS. (s.f.). *Balastos electrónicos para lámparas fluorescente T8 y T12*. Recuperado el 26 de mayo de 2013, de http://www.e-matelco.com/site/productos/Lumicon/Cat_Lumicon_Balastro_Fluorescente_Electronico.pdf
- Pineda, A. H. (s.f.). *www.ance.org.mx*. Recuperado el 06 de julio de 2013, de <http://www.ance.org.mx/imagenes/imgNormanet/PRESENTACI%C3%93NNMX-J-SAA-50001.pdf>
- SECRETARIA DE ENERGIA. (15 de abril de 2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2004, Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no. Mexico, D.F, Mexico.
- Wikipedia. (s.f.). http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_de_Deming. Recuperado el 06 de junio de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_de_Deming
- www.cfe.gob.mx*. (s.f.). *CFE*. Recuperado el 26 de 05 de 2013, de http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp