

## **CAPÍTULO III.**

# **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ENERGÉTICO EN EL EDIFICIO CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.**

### **3.1 PRESENTACIÓN**

La problemática energética mundial por el uso irracional de los recursos tanto renovables como no renovables, se debe principalmente a la falta de implementación de verdaderas políticas de gestión energética en las empresas llevándolas a algunas inclusive a la quiebra por no racionalizar el uso de la energía optimizando técnicamente cada uno de los procesos en las mismas.

La gran mayoría de instituciones en el Ecuador no cuentan con un Sistema de Gestión Energética que permita reducir los costos de las planillas de consumo eléctrico y se limitan únicamente a creer equivocadamente que la única forma de reducirlas son con tibias campañas de concienciación sobre el uso racional de energía y nada más, estando estas sin ninguna fundamentación y peor aún seguimiento, continuando con la ineficiencia energética característica principal tanto de instituciones públicas como privadas.

La investigación realizada considera aspectos importantísimos para la reducción del consumo energético dentro del edificio central de la Universidad Técnica de Cotopaxi y considera la imperiosa necesidad de implantar un Sistema de Gestión Energética integral que involucre a toda la comunidad universitaria en general, con deberes y obligaciones, por medio de un manual de administración energética y mantenimiento, que al ser implementado en la institución regirá los destinos de la misma en lo referente a esta área, convirtiéndose en algo obligatorio para las personas que conforman el alma mater cotopaxense.

El investigador consciente en la necesidad de elevar la eficiencia energética en la Universidad presenta esta propuesta que tiene enfoque técnico-administrativo, cuyo punto de partida son las conclusiones de la investigación, fundamentándose en el marco teórico hasta llegar a una propuesta completa.

Es importante anotar que la propuesta tiene dos enfoques, uno técnico que presenta soluciones generales al problema energético dentro de la Universidad, y el enfoque más importante que es el administrativo por medio del Manual de Administración Energética y de Mantenimiento que en la implementación del mismo dentro de la institución la llevará a la excelencia en el manejo de los recursos energéticos y por ende los recursos económicos ahorrados contribuirán al desarrollo institucional tan anhelado y que a lo largo de la historia de la Universidad se ha constituido como carta de presentación de la misma.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.**

El Ecuador al ser un país económicamente dependiente de los recursos energéticos no renovables principalmente de la exportación de petróleo no ha tenido un desarrollo adecuado en varios aspectos entre los que se puede mencionar la soberanía energética.

El déficit energético de nuestro país ha llevado a suscribir acuerdos de dependencia energética con los países vecinos como Colombia que vende su energía al Ecuador en un total de potencia instalada de 250 Mw., mientras que Perú aporta al Sistema Nacional Interconectado del Ecuador una potencia de 80 Mw., estos acuerdos firmados en los últimos años le han significado a nuestro país la pérdida de ingentes recursos económicos que bien podrían ser utilizados en inversión social como por ejemplo educación y salud<sup>1</sup>.

Entre las variables que han llevado a nuestro país a este déficit energético se encuentra la falta de políticas integrales y de mejoramiento continuo dentro de las

---

<sup>1</sup> CONELEC, “Estadísticas del Sector Eléctrico Ecuatoriano”, 2005

instituciones públicas y privadas que se han convertido en un problema general en el Ecuador.

La Universidad Técnica de Cotopaxi al ser una institución pública deber ser un referente en el manejo energético integral, por lo que la propuesta incluye un Manual de Gestión Energética como la principal solución al problema, dentro de la institución, ya que cualquier medida o diseño técnico no podría ser implementado sin primero tomar medidas administrativas que estén bien consolidadas.

Se considera de mucha importancia presentar la propuesta técnico-administrativa para que las autoridades de la Universidad tomen consciencia del problema y se encaminen por esta propuesta como algo real y que llevará a la Universidad al mejoramiento continuo especialmente en el aspecto energético.

### **3.3 OBJETIVOS.**

#### **3.3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Proponer la aplicación de medidas técnico-administrativas generales a través de un Manual de Administración Energética y Mantenimiento, que permita el mejoramiento de la eficiencia energética en el edificio central de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### **3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Sugerir varias soluciones técnicas generales a los problemas energéticos actuales de la Universidad detectados en la investigación.
- Delegar funciones a las autoridades universitarias para que sean parte de un sistema de gestión energética integral.

- Concienciar a la comunidad universitaria de la importancia de una verdadera administración energética que permitan reducir los costos de consumo en la misma.

### **3.4 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA.**

Para la investigación se ha escogido al edificio central de la Universidad Técnica de Cotopaxi que funciona en el Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro Provincia de Cotopaxi.

### **3.5 FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN DE LA PROPUESTA.**

La presente propuesta reúne todas las condiciones para que se lleve a cabo pues cuenta con el respaldo necesario resumido en los siguientes aspectos.

#### **Aspecto Administrativo.**

- Las autoridades de la Universidad apoyan constantemente a toda actividad tendiente a mejorar la eficiencia energética dentro de la institución.
- Los estudiantes de la especialidad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad están dispuestos a participar activamente en el mejoramiento energético de la institución.
- La reducción del consumo energético en la Universidad, permitirá ahorrar recursos económicos con los cuales se podrá contar para resolver otras necesidades institucionales como por ejemplo la implementación de laboratorios para las diferentes especialidades que oferta la institución.

#### **Aspecto Técnico.**

- Las soluciones técnicas generales propuestas en el presente capítulo, una vez implementadas mostrarán resultados inmediatos.

- Una vez implementado el Sistema de Gestión Energética en la Universidad, cualquier solución técnica que sea implementada con una planificación ágil, aportará en el mejoramiento energético y por ende en el ámbito económico de la institución.

### 3.6 IMPACTO DE LA PROPUESTA.

Una vez que se implemente el Sistema de Gestión Energética en la Universidad, los resultados en lo referente al tema, podrán ser observados a mediano y largo plazo de acuerdo a la agilidad que tenga el Departamento de Administración Energética y Mantenimiento, aunque el manual de gestión energética que se plantea en la propuesta obliga a todas la autoridades universitarias a colaborar con este en varios aspectos para poder ser eficientes el ámbito energético y por ende disponer con los recursos económicos ahorrados por la institución debido a una correcta administración energética poniendo énfasis en el mantenimiento.

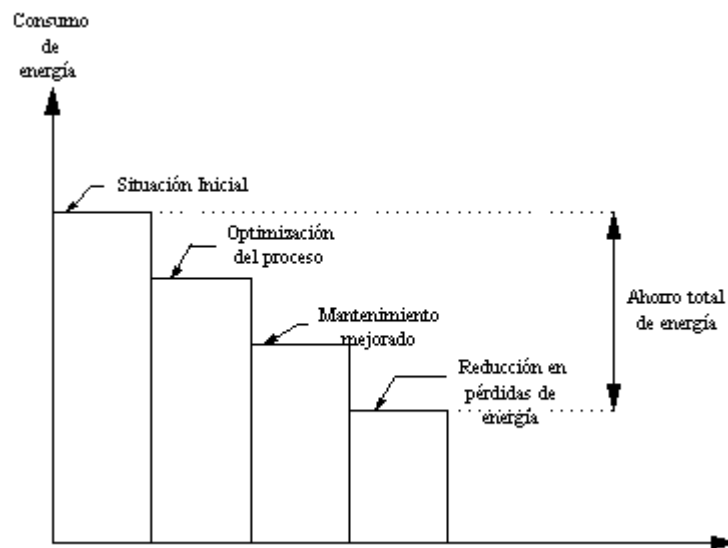


Fig. 1 Programa de administración energética

En este gráfico se puede observar en una forma clara el impacto de la Administración Energética adecuada en sus diferentes etapas y como llegar al ahorro total de energía tan anhelada en la Universidad.

### **3.7 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ENERGÉTICO EN EL EDIFICIO CENTRAL DE LA UTC.**

La propuesta de mejoramiento energético dentro de la Universidad que se plantea en esta investigación, está dividida en dos grupos que son:

- Propuestas en el aspecto técnico.
- Propuesta general en el aspecto administrativo.

Cabe indicar que la comprobación de la hipótesis en la investigación dio como resultado de la misma que la falta de una política energética adecuada dentro de la Universidad, incide en los altos costos que esta cancela por valores de energía eléctrica, por lo que la propuesta de mayor importancia es la administrativa, ya que en la historia de la universidad no ha existido ningún registro de mantenimiento, diseños eléctricos adecuados entre otros problemas detectados en la investigación.

En la propuesta no se han descuidado aspectos técnicos importantes, pero estos no podrán ser aplicados en la Universidad, si no existe una administración adecuada de la energía y el mantenimiento, de ahí radica la importancia del manual de administración energética y mantenimiento, propuesto en la tesis.

#### **3.7.1 Propuestas en el aspecto técnico.**

Los principales problemas técnicos detectados en el análisis de eficiencia fueron en los siguientes sistemas:

- Sistema de Iluminación.
- Sistema de Bombeo.
- Sistema de medición de variables.
- Propuesta general para el exceso de reactivos.

La propuesta en el ámbito técnico recoge únicamente soluciones generales a los problemas de los sistemas anteriormente mencionados, no se puede profundizar en este campo ya que la investigación planteada como tal propone el sistema de administración energética y mantenimiento como la solución más viable al problema energético de la Universidad, y cualquier situación técnica por más importante que esta sea, no podrá bajo ningún concepto ser implementada sin tener una gestión energética adecuada.

### **3.7.1.1 Propuesta en los sistemas de iluminación.**

En la iluminación, se debe indicar un hecho de importancia mayor como lo es la colocación de un “Timmer” en la iluminación interna y externa del bloque “B”, que hace que todo el sistema se encienda de 17h45 hasta las 23h00, los 365 días del año.

Debido a esta situación inconcebible, se propone lo siguiente.

- Diseñar un sistema manual que permita encender esta iluminación solo en días laborables ya que actualmente al mes, existe un exceso de consumo de **1126.32** Kwh. por lo cual la universidad está pagando la cantidad de **98.71** dólares una cifra que con el diseño mencionado, serían un ahorro fijo.
- En el Diagrama de Pareto de Iluminación, podemos indicar que se puede tener un potencial ahorro energético tanto en Aulas y oficinas, como en el resto de portadores, ya que existe un exceso de iluminación.
- Existen en las paredes 8 lámparas de 400 w, que se encuentran iluminado únicamente a las paredes, por otra parte existe un desperdicio en la iluminación del árbol estructural, por lo que en este caso se recomienda, tener un circuito independiente de estos dos portadores energéticos para

encenderlos solo en ocasiones especiales y cuando sea necesario con este estaríamos ahorrando un aproximado de 1920 Kwh. por mes.

- Diseñar un sistema alternativo de iluminación para sectores como jardines, corredores, etc. que cumplan con las normas de estética para el edificio, pero sin despilfarro de energía.

### **3.7.1.2 Propuesta en el sistema de bombeo.**

El sistema de bombeo es inadecuado para el edificio, ya que el diseño original fue para cuando este terminada la construcción de todo el campus universitario, por lo que se hace urgente el diseño de un sistema alternativo de bombeo que proponemos a continuación.

- Actualmente el sistema de bombeo consume aproximadamente 5676.9 Kwh. por lo que se factura alrededor de 497.53 dólares. por mes, dándonos un pago anual de 5970.47 dólares.
- Tomando en cuenta el deterioro del motor de 8 Hp colocado en la bomba, por el arranque constante de este, estimamos que su periodo de vida será de aproximadamente 18 meses, que al reemplazarlo tendrá un valor de 6800 dólares, costándonos este sistema por año aproximadamente unos 12800 dólares aproximadamente.
- Al diseñar un sistema de bombeo alternativo, con la colocación de una cisternas de 7 metros cúbicos, que su precio esta en los 3000 dólares, mas el costo de la instalación incluida los insumos, estamos llegando a los 5000 dólares.
- Al hacer el análisis financiero, se debe tomar en cuenta una variable importante, para que la cisterna se llene, la bomba de 8 Hp. debe estar encendida 4 horas al día consumiendo 15.84 Kwh. diarios dándonos un valor promedio 475 kwh. por mes y un pago mensual de 41.64 dólares y anual de 499.76 dólares

- Sumando los dos insumos nos da aproximadamente 5500 dólares en un año Vs. los 12800 dólares que actualmente se paga en ese mismo tiempo con el sistema actual.
- Tomando en cuenta las variables anteriormente indicadas la inversión se recuperaría en un periodo aproximado a los 5.16 meses por lo que la inversión es rentable
- Aun sin tomar en cuenta la variable del daño del motor, la inversión se recuperaría en un período de 11 meses, dándonos también que la inversión es rentable.
- En estas variables, no se ha tomado en cuenta un factor de suma importancia, como es la construcción del bloque académico “A”, cuya proyección esta estimada por un período de 1.5 años, para lo que todavía tenemos tiempo de diseñar un sistema similar, si tener que gastar más dinero que el que se invirtió en el bloque “B”.
- Aquí se debe tomar en cuenta que la bomba de 8 hp. no va a ser de gran utilidad, pero en el sistema de bombeo actual, se tienen 6 bombas, por lo que se ha estimado tomar la bomba de 15 Hp, y colocar un tanque reservorio de 7 metros cúbicos, tomado en cuenta que la demanda de agua en este edificio será menor, ya que en esta edificación no tomamos en cuenta el consumo del bar.
- Este sistema alternativo de bombeo debería ser implementado de la manera mas rápida posible, ya que el consumo actual del mismo es importante, por lo que se propone el siguiente plan de acción

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>TIEMPO (Semanas)</b>	<b>BENEFICIO</b>
Afinar cotización	100	½	Buscar precio competitivo
Adquisición de equipos	3600	9	Excelente opción para reducir el consumo
Instalación del sistema	1100	3	
Pruebas al sistema	150	1	
Aprobación de la instalación	50	½	

<b>TOTAL</b>	5000	<b>14 SEMANAS</b>	Efectos inmediatos
--------------	------	-------------------	--------------------

Tabla 1 Plan de acción para la implementación del sistema de bombeo alternativo en la Universidad

### 3.7.1.3 Propuesta del sistema de medición y monitoreo de variables.

La medición y el monitoreo de las diferentes cargas dadas en el sistema actual, no satisfacen las necesidades técnicas de la universidad, por lo que es una necesidad urgente plantear un sistema que cumpla con los requerimientos.

Al inicio se planteo en instalar un sistema SCADA, pero su costo no justifica la instalación para medir las pocas variables que nosotros tenemos dentro de la Universidad

Debido a la serie de inconvenientes que se dieron cuando se realizó la estratificación de los principales portadores dentro del bloque académico B, se ha planteado la posibilidad de colocar contadores electrónicos de la siguiente manera, con el afán de poder realizar un correcto análisis de las variables, especialmente del consumo de energía en cada uno de los portadores energéticos.

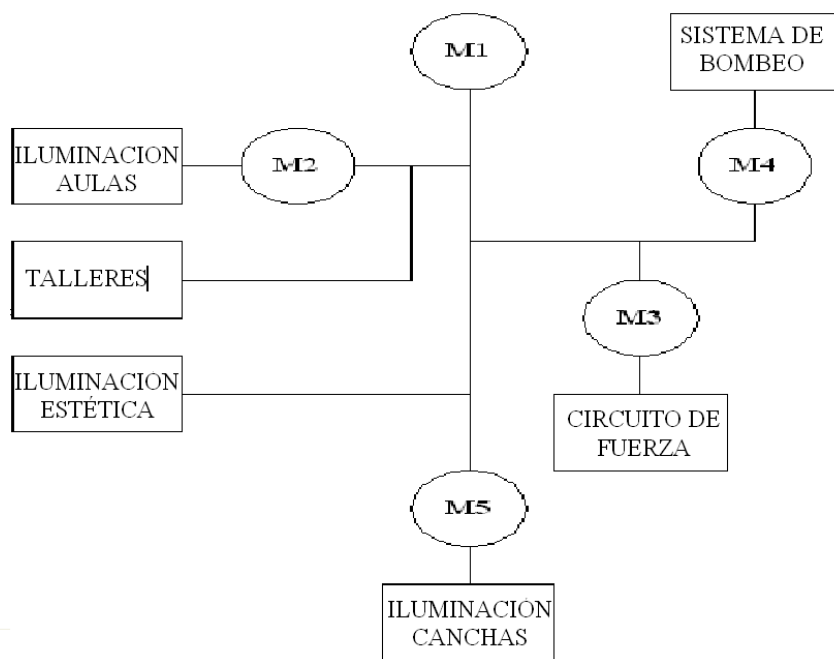


Fig. 2 Distribución de medidores para el edificio central de la Universidad.

Con esta distribución de medidores se puede tener una idea más clara de donde debemos trabajar para poder tener un nivel eficiente en el control del consumo y así poder llevar registros diarios de consumo de cada uno de los portadores para que estos puedan ser llevados estadísticamente y poder realizar verdaderos análisis y comportamientos de cada uno de los mismos.

#### 3.7.1.4 Propuesta general para el exceso de reactivos.

Como pudo observarse en el los datos del analizador de redes, el problema principal que se suscita en el bloque académico “B” de la Universidad es el exceso de reactivos producidos por un sobredimensionamiento del banco de capacitores (10 KVAR.) que en vez de compensar los reactivos de la Universidad, sucedía en fenómeno contrario, la Universidad cuando entrada a funcionar, compensaba al banco.

La solución general más viable para este problema, es la colocación de un TIMMER en el banco de capacitores como se indica en la figura 1, este TIMMER

deberá ser programado de tal manera que el banco ingrese a trabajar cuando la Universidad esté en sus labores habituales, es decir en el horario de 7h00 a 22h30 que es realmente cuando la Universidad necesita del banco, y en el horario de 22h30 a 7h00, el TIMMER desacople al banco, ya que produce reactivos innecesarios, cabe indicar que el banco deberá ser suspendido definitivamente desde el sábado a las 13h00 hasta el lunes 7h00, debido a que el fin de semana no existe una carga significativa en la institución.

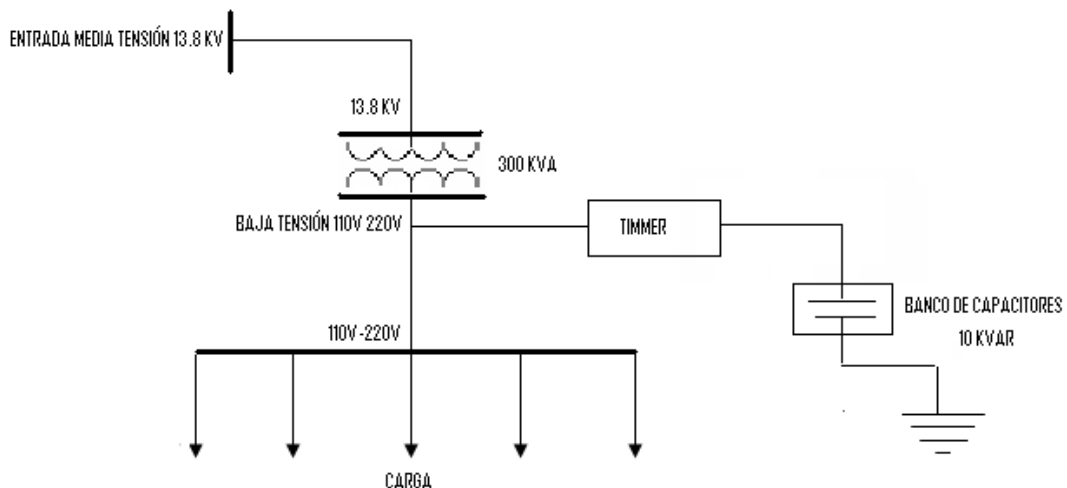


Fig. 3 Esquema unifilar propuesto para la compensación de reactivos en la Universidad

### 3.8 DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

El sistema de gestión energética como propuesta a implementarse dentro de la Universidad consta de un Manual de Administración Energética con todos los lineamientos basados en altos estándares internacionales como lo son las normas ISO 9001 e ISO 14001 que tienen una serie de requerimientos para que una empresa o institución, pueda calificarse con las mismas.

Cabe indicar que la Universidad no consta con un sistema integrado de gestión de calidad administrativa que facilitaría la implementación del manual, pero con la predisposición de las autoridades para crear el Departamento de Administración Energética y Mantenimiento se lograrán las metas y objetivos del programa de administración energética.

### **3.8.1 MANUAL DE ADMINISTRACIÓN ENERGÉTICA Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

Este manual describe el sistema de administración energética y mantenimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi y es un requerimiento obligatorio de tal sistema.

No se permiten alteraciones sin la autorización previa del director de administración energética y mantenimiento y deberán aplicarse utilizando el sistema para el control de modificaciones que se contienen en el interior de este documento.

#### **Descripción de la Universidad Técnica de Cotopaxi.**

(Referencia a ISO 14001 sección 4, cláusula 4.0)

La Universidad Técnica de Cotopaxi se fundó el 12 de Enero de 1995, como una necesidad del pueblo de Cotopaxi para la formación de profesionales integrales en todos los campos del conocimiento, se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro específicamente en la ciudadela universitaria.

La Matriz, se encuentra en la dirección especificada, pero la necesidad, ha obligado a las autoridades universitarias, a buscar alternativas de crecimiento, por lo que, se han creado varias extensiones, dentro del país (Loja, Quito, Riobamba, etc.) y en la provincia mismo, como lo es el caso de los cantones La Maná y Sigchos cabe mencionar un factor muy importante como lo es la ubicación en el sector de Salache de la Carrera de Ciencias Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias, específicamente en el CEYPSA.

Este manual de eficiencia energética y mantenimiento, es una necesidad debido al crecimiento de la Universidad en los últimos años, que ha obligado al mejoramiento continuo, tanto del proceso administrativo, campo docente, y otros en los cuales no podía quedarse a un lado la administración energética.

### **Misión.**

Reducir al máximo el consumo de energía, por medio de esta normativa, que nos permitirá usar eficientemente los recursos energéticos y económicos para un mejor desempeño en todos los ámbitos de la universidad.

### **Visión.**

Ser la institución pública pionera y líder en el uso eficiente de la energía, ejemplo entre sus similares a nivel nacional e internacional.

## **1.0 Sistema de administración energética y mantenimiento**

La Universidad Técnica de Cotopaxi ha preparado e instrumentado un sistema de administración energética y mantenimiento que asegura que los efectos de las actividades de la universidad se ajusten a la política económica, sus objetivos y metas asociadas. Al instrumentar este sistema de administración energética y mantenimiento, la universidad ha tomado en cuenta todos los códigos de práctica permanentes a los cuales se adhiere. Los objetivos del sistema son satisfacer los requerimientos de la política de la universidad, el aspecto energético y el mantenimiento.

El sistema se encuentra documentado en su totalidad de acuerdo con la norma ISO 14001, y es apoyado por procedimientos documentados en todos los niveles.

El sistema de administración energética está enlazado con el sistema de gestión de la calidad ISO 9001.

### **1.01 Planeación (ISO 14001, Cláusula 4.2)**

El primer paso en el proceso de planeación, fue realizar una revisión energética inicial, que proporcionó los primeros aportes al sistema de administración energética y mantenimiento.

Todos los aspectos relevantes y de significación específica y de sus efectos, tanto las actividades directas como indirectas, y desde el punto de vista de uso ineficiente de la energía, se analizaron en el programa de administración energética, se registraron y controlaron bajo el registro de efectos y el manual de control y vigilancia (ISO 14001 cláusula 4.2.1). Estos datos se mantienen actualizados.

Una parte fundamental del proceso de planeación e implantación es el mantenimiento de registro de regulaciones (ISO 14001 4.2.2).

El plan principal que asegura que se esfuerza la universidad por la mejora continua se encuentra en las metas y objetivos, que se administran como parte del sistema de administración energética y mantenimiento (ISO 14001 clausula 4.2.3).

El programa de administración energética es mantenido por el director de administración energética y mantenimiento, y se detalla en el procedimiento documentado de ese nombre (ISO 14001 cláusula 4.2.4).

### **2.0 Política energética.**

La política de la Universidad es cumplir en su totalidad con los límites establecidos por el sistema de administración energética y por todos los requerimientos legales de satisfacer las metas y objetivos establecidos, en un programa de mejora continua.

Para lograrlo, se instrumentará un sistema de administración energética de acuerdo con los requerimientos de ISO 14001.

La política, puede describirse como operativa en función de la calidad, a niveles energéticos óptimos, que se esperan de una institución que satisface los requerimientos de la ley.

También es política de la universidad utilizar el sistema de administración energética más la revelación pública de políticas y desempeño energético, para que otras instituciones públicas o privadas similares, puedan implementarlo.

La Universidad se ajustará a las norma especificadas de calidad, confiabilidad energética, establecidas en el sistema en forma constante.

Se garantizará la operación de los controles ejecutivos, técnicos y administrativos adecuados y la documentación relativa, a fin de permitir que esta política sea mantenida en todos los niveles. El equipo ejecutivo también asegurará que se mantenga un alto nivel de satisfacción de la comunidad universitaria.

Es política de la universidad asegurar que toda la comunidad universitaria, tenga una adecuada capacitación, de modo que todas las personas involucradas comprendan los aspectos y controles energéticos de sus responsabilidades.

Es responsabilidad de toda la comunidad universitaria apoyar y aplicar todas las secciones de la política energética de la misma y los procedimientos relativos a sus actividades en el interior de la universidad. Deberán conocer cómo iniciar las acciones preventivas y correctivas sobres aspectos energéticos, puntos y preocupaciones en el lugar y el momento apropiados.



Ec. Patricio Salazar

Fecha

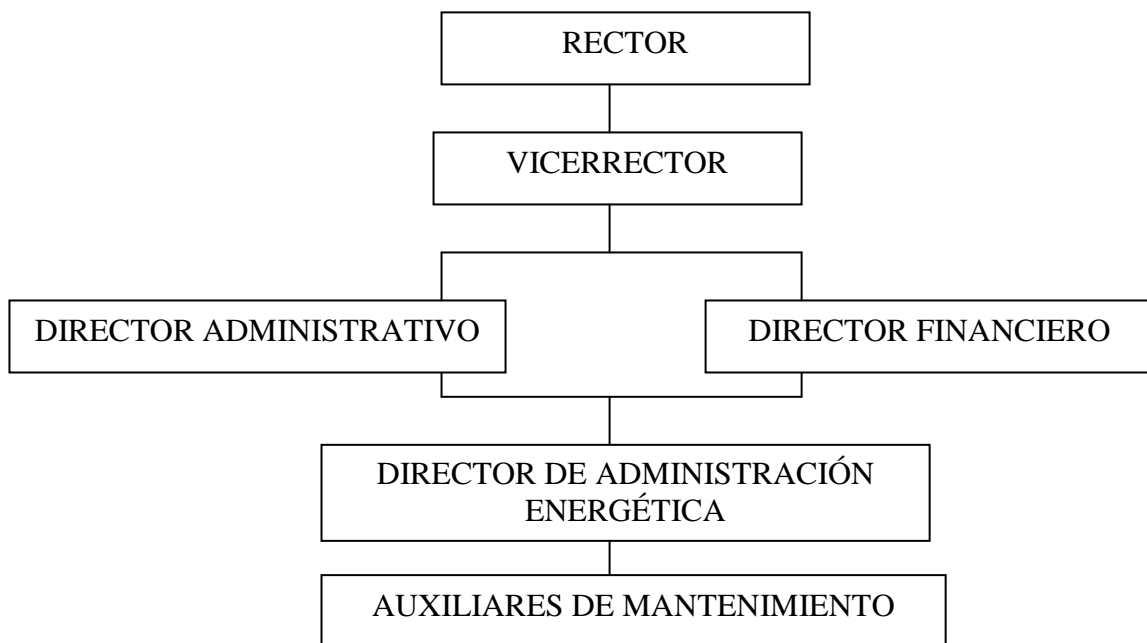
DIRECTOR FINANCIERO

Ing. Ángel León

Fecha

DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ENERGÉTICA Y MANTENIMIENTO.

EL organigrama de la estructura energética, que muestra las responsabilidades y mecanismos de reportajes de una administración.



### 3.0 Organización y personal.

#### 3.1 Responsabilidad, autoridad y recursos.

El Rector:

- Tendrá la responsabilidad general del efecto que la Universidad tenga sobre el entorno;
- Es responsable de la implantación de las políticas energéticas universitarias;
- Deberá asegurar que el sistema de administración energética y mantenimiento, y cualquier otro sistema de calidad relevante sean apoyados y mantenidos;

El Vicerrector:

- Coordinar el proceso de todas las adquisiciones;
- Asegurar que toda la comunidad universitaria tenga la capacitación adecuada en los aspectos relevantes de calidad y energía.

El Director Financiero.

- El control cotidiano de las finanzas;
- Preparación de presupuestos, la planeación a corto y largo plazos;
- Asegurar que se dispone de fondos para financiar los proyectos relativos con la administración de calidad y energía.

El Director Administrativo.

- Coordinar con el Director de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas las pasantías, información y capacitación de los estudiantes de la especialidad de Ingeniería Eléctrica en lo referente al manejo energético de la Universidad.
- Controlar el fiel cumplimiento de la normativa establecida en el presente manual.

- Será el encargado de contratar al número de personal que considere necesario para el buen desempeño de la gestión energética dentro de la Universidad.
- Coordinara con la dirección de relaciones públicas todo lo referente a campañas de concienciación sobre el uso racional de la energía dirigidas a toda la comunidad universitaria.

El Director de Administración Energética y Mantenimiento.

- Es responsable de establecer como documentar e implantar el sistema de administración energética y mantenimiento. Este se documentará con claridad e incluirá detalles de los procesos de control energético y planificación del mantenimiento en la Universidad.
- Reportando al rector, tendrá la autoridad total de la administración energética y el respaldo completo de la administración para todas las acciones que pudiera considerar necesarias para realizar su trabajo.
- Es responsable de asegurar que la responsabilidad de cada departamento, carrera, dirección en los aspectos energéticos, se documenta en un formato aceptable y que los registros adecuados se mantienen para demostrar el cumplimiento con tales requerimientos.
- Deberá organizar auditorías internas del sistema energético para garantizar apego continuo de los requerimientos documentados.
- Identifica, registra y resuelve, por medio de los canales asignados, las faltas de conformidad con el sistema energético y de mantenimiento.
- Inicia las acciones necesarias y verifica que estas hayan ocurrido.
- Se mantiene a la vanguardia en los desarrollos legislativos y energéticos relevantes, así como los aspectos y preocupaciones;
- Asume la responsabilidad de las comunicaciones, desde fuentes y destinos en el interior y en le exterior.
- Toma la acción inmediata en donde es necesario en cuanto se reciban las comunicaciones que requieren tal acción.

Auxiliares de Mantenimiento.

- En el edificio central trabajarán de lunes a viernes, en dos turnos de 8 horas cada uno el primero de 6h00 a 14h00 y el segundo de 14h00 a 22h00, en el CEYPSA y en las extensiones trabajarán con la jornada normal de 8h00 a 18h00 con un intervalo de descanso de 12h00 a 14h00.
- Estarán a completa disposición del Director de Administración Energética y Mantenimiento y sujetos a las disposiciones del mismo.
- Sugerirán al Director de Administración Energética y Mantenimiento la capacitación que requieran en determinados temas.

### **3.2 Verificación de recursos y personal de verificación.**

La Universidad tiene en el sistema de administración energética y mantenimiento establecido los requerimientos y procedimientos de verificación, y está comprometida a proporcionar los recursos y personal capacitado para todas las actividades necesarias de verificación.

### **3.3 Representante ejecutivo.**

El director de administración energética y mantenimiento tendrá responsabilidad de la instrumentación y mantenimiento de los manuales energéticos, procedimientos y registros relevantes.

También tendrá responsabilidad de toda la documentación relativa al programa y el sistema de administración energética.

El equipo de revisión de la administración energética, se reunirá cada dos meses para revisar el avance del sistema y el programa.

### **3.4 Personal, comunicación y capacitación. (Cláusula de ISO 14001: 4.3.2).**

La Universidad tiene un programa de capacitación para informar a toda la comunidad universitaria de la importancia de cumplir con la política y los objetivos.

El director de administración energética y mantenimiento tiene la responsabilidad de las comunicaciones, desde y hacia fuentes internas y externas, destinos y a la autoridad pertinente para tomar acciones inmediatas en caso necesario con base en la recepción de comunicaciones que requieran tal acción.

## **4.0 Efectos energéticos.**

### **4.1 Registro de regulaciones.**

La universidad ha desarrollado un registro de regulaciones, que incluye las leyes relevantes, códigos de prácticas y las políticas sobre éstos y todos los aspectos relativos, pertenecientes a los aspectos energéticos en todas sus actividades. El sistema de administración energética, garantiza que se satisfagan todos los requerimientos de este registro como un objetivo mínimo.

Referencia: registro de regulaciones.

### **4.2 Comunicaciones.**

La universidad ha establecido y mantendrá los procedimientos para recibir, documentar y responder a las comunicaciones, tanto internas, como externas, de personas interesadas relevantes respecto a los efectos y administración energética. Esto también abarca la comunicación a partir del público en general. Todas las

comunicaciones ajenas a estas que son parte del sistema de administración energética, irán al director de administración energética y mantenimiento en primera instancia, quien decidirá si marcan un no cumplimiento que requiere acción y, si lo hacen o no, se consideran y se decide la acción en las reuniones del comité de administración energética.

Referencia: programa de administración energética.

### **4.3 Registro de efectos.**

La Universidad ha establecido procedimientos para examinar y evaluar los efectos del uso irracional de la energía, directos e indirectos, de los procedimientos de operación normales y anormales, incidentes y del cumplimiento del registro de regulaciones. Los nuevos desarrollos también se vigilan y controlan bajo el procedimiento del programa de administración energética y mantenimiento.

Estos procedimientos se contienen en el programa de administración energética, y el proceso de evaluación de efectos, el registro de efectos y el manual de control y vigilancia.

Estos registros de los efectos energéticos incluyen todos los aspectos energéticos generales, reales o potenciales que se relacionan con las actividades.

### **5.0 Objetivos y metas.**

Los objetivos del sistema, son para que la Universidad opere como una institución cuidadosa de la administración energética y que lo demuestre mediante el empleo de ISO 14001.

El principal objetivo, es mantener la instalación universitaria, en forma consistente con las mejores prácticas energéticas, tomando en cuenta la formación integral de los estudiantes de la misma.

Los objetivos generales se establecen en las declaraciones de política en el registro de regulaciones. Los objetivos detallados, se encuentran en el programa de administración energética. La meta actual es satisfacer los objetivos establecidos en el programa de administración energética.

Una vez que se instale el primer objetivo, se establecerá como nuevo, que será operar en la medida de lo posible un sistema de mejora continua de administración energética.

### **6.0 Programa de administración energética.**

La Universidad ha establecido y mantendrá un programa para alcanzar los objetivos y metas establecidos de acuerdo con ISO 14001. Esto se establece en detalle en el programa de administración energética. Se desarrollarán programas y metas preparadas con respecto a la administración energética de los proyectos relativos a nuevos desarrollados.

El programa inicial y continuo incluirá:

- Designación de responsabilidades para las metas en cada nivel.
- Medios por los que se alcanzarán.

Los programas para nuevos desarrollos incluirán programas de lo siguiente:

- Detalles de los objetivos energéticos a obtener.
- Mecanismos para su logro.
- Procedimientos para manejar los cambios propuestos.
- Mecanismos de corrección.

Todos los aspectos significativos y sus efectos se identifican y controlan en el programa de administración energética y documentos relativos.

## **7.0 Manual y documentación de administración energética.**

Los requerimientos de la norma para documentación se satisfacen en este manual documentado de administración energética y la documentación relativa.

Este manual y el procedimiento describen controles que aseguran que las actividades dentro de la Universidad operan dentro de las regulaciones y requerimientos energéticos requeridos. Los documentos obsoletos se eliminarán con la llegada de la nueva documentación relevante disponible en todos los lugares en los que las operaciones esenciales al funcionamiento eficaz del sistema se realizan. Los documentos se controlan de tal manera que sea posible identificarlos, revisarlos y aprobarlos por parte del personal calificado.

Los procedimientos brindarán una detección de tendencias precoz y pronta de tendencias y condiciones que pudieran dar como resultado un uso irracional de la energía y permitirán que se tome una acción correctiva eficaz.

Cada procedimiento de sistemas proporcionará documentos específicos sobre la ejecución de las funciones pertinentes.

## **8.0 Control de actividades.**

### **8.1 General.**

Las responsabilidades ejecutivas dentro de la Universidad se definen con claridad para asegurar que el control, verificación y medición se coordinan en forma adecuada y se realizan con eficiencia.

Esto se logra mediante la identificación de los aspectos relevantes en el registro de efectos y su control en los procedimientos normales de operación y el manual de control y vigilancia.

## **8.2 Control.**

Por medio de los mecanismos anteriores la universidad identificó las funciones, actividades y procesos que afectan o tienen el potencial de afectar, el entorno. Entre el programa y el sistema de administración energética se vigilan éstos, controlan y sujetan a los planes.

Estos mecanismos incluyen los procedimientos normales de operación, las mediciones de abastecimiento, la vigilancia y control de procesos, criterios de aprobación y cumplimiento, apoyado por normas, códigos de práctica legislación, y/o licencias.

## **8.3 Verificación medición y pruebas.**

La Universidad ha establecido y mantendrá procedimientos para la verificación del cumplimiento con los niveles del programa de administración energética, el registro de efectos y el manual de control y vigilancia.

Para cada actividad relevante al área, la Universidad ha instrumentado medidas para satisfacer la identificación, documentación, criterios de aceptación, métodos de verificación, respuestas de no cumplimiento, evaluación y corrección de los sistemas requeridos por la norma.

Todo el equipo de vigilancia y pruebas está controlado y calibrado bajo los procedimientos de pruebas y calibración del equipo.

## **8.4 Faltas de cumplimiento y acción correctiva.**

Todas las comunicaciones y/o que de administración aspectos energéticos, de cualquier fuente, se dirigirán al director de administración energética y

mantenimiento. Estas se manejarán de la manera establecida en los procedimientos de calidad siguientes:

- Identificación de la causa.
- Iniciación de un plan de acción.
- Establecimiento de medidas preventivas.
- Controles nuevos o adaptados.
- Cambios en los procedimientos o documentación según sea necesario.

## **9.0 Registros energéticos.**

La Universidad ha establecido y mantendrá un sistema de registros a fin de demostrar el cumplimiento con los requerimientos del sistema de administración energética, y para registrar el alcance hasta el que se satisfacen los objetivos energéticos y metas planeadas. Estos registros serán legibles, recuperables y protegidos contra daño potencial. Una política respecto a la disponibilidad ante personas interesadas tanto en el interior como fuera de la organización, también se establecerá.

El programa de administración energética y la documentación del sistema de administración energética pretenden satisfacer los requerimientos de las normas a este aspecto, e incluirán registro de las actividades y de capacitación.

Los registros y procedimientos se encuentran instalados para comunicaciones internas y externas.

## **10.0 Auditoría.**

### **10.1 General**

La Universidad ha establecido y mantendrá procedimientos de auditoría que utilizan como guía la serie de normas ISO 10000. Estos incluirán un plan de auditoría, que verificará.

- Si las actividades del sistema de administración energética se ajusta a los requerimientos del programa de administración energética.
- Si los sistemas son eficaces, se instrumentaron y mantienen en forma adecuada.
- Permiten la determinación adecuada de la idoneidad de los sistemas por parte de la dirección.

Al tornarse disponibles, la serie de normas de auditoría energética ISO 14001 se utilizará para adaptar las normas ISO 10000 en la medida necesaria.

## **10.2 El plan o procedimiento de auditoria.**

Las áreas a auditar son:

- La estructura organizacional.
- Los procedimientos administrativos.
- Las diferentes instalaciones y actividades que requieren el uso de energía.
- Que tan bien satisface el sistema de administración energética los requerimientos del programa de administración energética.

Frecuencia de las auditorías.

- Clasificación de aspectos por prioridad y/o frecuencia.
- Clasificación de desempeño y no cumplimiento anteriores.

El equipo de auditoría deberá tener:

- Independencia de los auditores.

- Su experiencia relevante.
- Apoyo de los especialistas internos y externos.

El protocolo de auditoría (algunos o todos los puntos siguientes).

- Cuestionarios.
- Entrevistas.
- Observaciones directas.
- Listas de verificación.
- Mediciones.

Informes de auditoría.

- Alcance.
- Nivel de cumplimiento o no cumplimiento.
- Eficacia del sistema de administración energética.
- Implantación de acciones correctivas.
- Eficacia de acciones correctivas.
- Conclusiones y recomendaciones.

Procedimientos para publicar descubrimientos de auditoría.

- Gerencial y personal.
- Personas externas interesadas.

### **11.0 Revisión administrativa.**

El rectorado de la Universidad hace en los intervalos apropiados, una revisión del sistema de administración energética adoptado para satisfacer los requerimientos de ISO 14001, para asegurar su eficacia y adaptabilidad continuas. Los resultados, que incluyen los de las auditorías de administración energética y mantenimiento, se publicarán en caso de que se requiera.

Las revisiones establecerán la necesidad que pudiera existir de cambiar la política, procedimientos, controles, objetivos u otros aspectos relevantes, tomando en cuenta los resultados de auditoría, cambios en las circunstancias, incluyendo la legislación y surgimiento de códigos de práctica y la necesidad de una mejora continua.

## **12.0 Proveedores.**

Es política de la Universidad transmitir cualquier información relevante respecto a aspectos energéticos a los proveedores. Se asistirá a éstos en el establecimiento de sus propios sistemas de administración energética y mantenimiento, que satisfagan nuestros requerimientos. Esto podría variar de una comunicación verbal o escrita hasta la asunción de una auditoría energética a sus productos.

El programa de administración energética está contenido en proporcionar la referencia de la propia universidad al programa de administración energética.

**Anexo Documentos referenciales dentro de la universidad (en el caso que la Universidad tuviese en alguna oportunidad un sistema integrado en la administración de la calidad ISO 9001)**

- Manual de Calidad.
- Registro de regulaciones.
- Manual de control y vigilancia.
- Registro de regulaciones y procedimientos energéticos.