



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
EMPRESARIALES**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**TITULO: APICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE GESTION TOTAL PARA LA EFICIENCIA  
ENERGÉTICA EN LA EMPRESA AZACARERA 14 DE JULIO.**

**AUTO R: CARMELO C CABRERA ABREUS**

**TUTOR: Ing. ALFREDO DOMINGUEZ ALVAREZ**

**Curso 2008 – 2009**

Cienfuegos, 22 de Junio de 2009

“Año 50 de la Revolución”

AVAL

A quien pueda interesar:

La ejecución de este trabajo se enmarca en determinar los factores que más influyen en el uso ineficiente de los portadores energéticos sobre las producciones. Esta investigación se encuentra actualmente en la etapa de aplicación como prueba para comprobar la veracidad de esta herramienta de control. El efecto de la aplicación en la empresa del procedimiento como objeto de estudio posibilita:

- \_ El uso eficiente de los portadores energéticos.
- \_ Localizar las principales factores que influyen en los costos energéticos.
- \_ Mejora en la relación portador – producción.

Sin más.

---

Director Emp. Azuc

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos: “Carlos Rafael Rodríguez” como parte de la culminación de los estudios de Ingeniería Industrial, autorizado a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación del autor.

---

Firma del Autor

Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdos de la dirección del centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

---

Firma del tutor

---

Información Científico Técnica  
Nombres y Apellidos

---

Computación  
Nombres y Apellidos

## **PENSAMIENTO**

*“HAY QUE TRABAJAR PARA ENRIQUECER LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS, PARA SABERLO APLICAR EN LA PRACTICA DE MANERA CREADORA Y RECORDAR QUE LA REALIDAD ES SIEMPRE MUCHO MAS RICA QUE LA TEORIA, PERO QUE LA TEORÍA ES IMPRESCINDIBLE PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL DE MODO CIENTÍFICO”.*

**FIDEL CASTRO RUZ.**



## DEDICATORIA.

De una vez y por siempre de todo corazón a mis padres.

Hermanos, a mis sobrinos y amigos por ser todos una

Familia para mi, les agradezco todo el tiempo a mi lado, por

El apoyo y confianza, por el amor y el cariño en este momento

inolvidable me han brindado , a todos dedico este Trabajo de Diploma.

En especial a:

- A mi madre por estar siempre pendiente de mis estudios .
- A mi padre que es la fuente de mi inspiración para seguir siempre hacia delante.
- A mis hermanos Jose , Zulema ,Miguel y Juan Carlos.
- A mis sobrinos Pepe, Lairen, Ariel, Lazaro.
- A mi hija Anabel.
- A los amigos de verdad.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero en este momento tan decisivo de mi vida como estudiante y trabajador hacer mención de todas las personas que me ayudaron en la culminación de esta difícil tarea, pero sería interminable, es por ello que agradezco de corazón a todo aquel que de una forma u otra ha contribuido con su granito de arena en estos años de estudio y sacrificio, en especial.

- A mi amiga Amarelis siempre me apoyó.
- A mi amiga Yoami siempre estuvo segura que yo podía.
- A mi madre y mi familia toda.
- A mis compañeros del grupo.
- A mis profesores Molina, yaneisis, Viviam, Javier

## RESUMEN.

El siguiente trabajo de Diploma titulado Aplicación de las técnicas de Gestión Total de Eficiencia Energética en la empresa 14 de julio resume como lograr un ahorro en la utilización de los portadores energéticos, para ello nos basamos en estudios realizados en el año 2006-2008 en la empresa 14 de julio donde el 93% del consumo de portadores energético lo conforman el diesel y la electricidad de ellos se pudo analizar el comportamientos de los mismos a partir del monitoreo y control del uso de los mismos teniendo en cuenta medidas técnicas que contribuyan al ahorro. El diesel es el portador que más influye en los gastos de la empresa debido a su uso en las labores productivas en las unidades cañeras, de alimentos y en la transportación del personal sobre todo en la industria donde los trabajadores que la componen son en su mayoría de los municipios de Rodas, Abreu y Cienfuegos ciudad y también la utilización de locomotoras TU-7 soviéticas de gran consumo. La electricidad tiene su mayor uso en la etapa de zafra con la puesta en funcionamiento de los centros de acopio y de limpieza de la caña de azúcar. Su objetivo general es la necesidad de implantar Técnicas de gestión eficiente de la energía de forma sustentable y duradera, determinar los portadores energéticos que mas inciden en los costos, así como identificar los índices de consumo que correlacionen, aplicando técnicas de la calidad, para establecer la propuesta de un sistema de capacitación y

En el procedimiento diseñado se describen las herramientas a utilizar en cada una de sus etapas. En su aplicación, primeramente se realiza un estudio que permite elevar los niveles de conocimiento energético y el impacto de los portadores con el medio ambiente.

Se aplico herramientas de la calidad, como el diagrama de pareto para poder ver los portadores energéticos que mayor incidencia tienen en los consumos de la empresa. A partir de este análisis se observa que del 100% de los totales de portadores de la empresa, el 98.9% promedia entre la energía eléctrica y el bagazo,. Además se llego a la determinación de las áreas de oportunidad y dentro de ello se obtuvieron los equipos que inciden en el 80% del consumo de energía eléctrica, determinándose los puestos claves.

## INDICE

	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>		
<b>CAPITULO I: MARCO TEORICO REFERATIVO.....</b>		
1.1	La energía como recurso.....	
1.2	Energía y Medio Ambiente, su contribución al Desarrollo sostenible.....	
1.3	La situación energética internacional.....	
1.3.2	Panorama regional en América Latina y el Caribe.....	
1.3.3	La integración energética vista por los Estados Unidos.....	
1.4	La Gestión Energética Empresarial.....	
1.4.1	Algunos conceptos Básicos de Gestión energética.....	
1.4.2	Errores que se cometen en la gestión energética.....	
1.4.3	Barreras que se oponen a la gestión energética.....	
1.4.4	Etapas en al implementación de l sistema de Gestión Energética.....	
1.5	Gestión Total Eficiente de la Energía.....	
1.6	Capacitación.....	
1.6.1	Algunos conceptos de capacitación.....	
1.6.2	Evaluación del desempeño.....	
1.6.3	Influencia de la capacitación en el uso eficiente de la energía.....	
1.6.4	Uso racional de la energía.....	
1.7	Sistemas de pago y estimulación.....	
1.7.1	Evaluación y situación actual.....	
1.7.2	Vinculación de los sistemas de pago al uso racional de portadores energéticos.....	
1.8	Conclusiones Parciales.....	
<b>CAPITULO II: CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD OBJETO DE ESTUDIO.</b>		
<b>PROCEDIMIENTO PARA APLICAR LA PRUEBA DE NECESIDAD...</b>		
2.1	Caracterización de la Entidad.....	
2.1.2	Subsistemas funcionales de empresa.....	

2.1.2.1	Organización General.....
2.1.2.2	Organización de la Producción de Bienes y Servicios.....
2.1.2.3	Organización y Formación del Trabajo.....
2.1.2.4	Planificación.....
2.2	Fundamentación de la propuesta a Implantar.....
2.3	Conclusiones Parciales.....

### **CAPITULO III: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EFICIENTE**

#### **DE LA ENERGÍA EN LA EMPRESA 14 DE JULIO.....**

3.1	Caracterización energética de la empresa.....
3.1.1	Impacto energético en los costos totales de la empresa.....
3.2	Índice de eficiencia energética.....
3.3	Situación de la empresa en materia de gestión energética.....
3.4	Comportamiento de la empresa en los últimos años. Análisis de las tendencias.....
3.4.1	Diesel.....
3.4.2	Electricidad y Azúcar.....
3.5	Factores Globales fundamentales que influyen en la eficiencia energética.....
3.6	Puntos y personal clave en la eficiencia energética de la empresa.....
3.7	Conclusiones Parciales.....

Conclusiones.....

Recomendaciones.....

Referencia bibliográfica.....

Bibliografía.....

Anexos.....

## **INTRODUCCIÓN.**

El uso racional de los portadores energéticos es uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo de cualquier país y en Cuba, país pequeño bloqueado por el Estado más poderoso del planeta adquiere un papel vital por lo que cualquier trabajo encaminado a este fin alcanza se considera relevante.

El sistema energético actual, heredado de la revolución industrial y del surgimiento y desarrollo del capitalismo, descansa sobre la base del consumo de combustibles fósiles y en menor escala en la energía nuclear. El agotamiento de estas fuentes por un lado, el alto precio por otro y el impacto negativo que provoca en el medio ambiente colocan a la humanidad en la imperiosa necesidad de buscar fuentes de energías alternativas y renovables que garanticen servicios energéticos más confiables, no contaminantes y sostenibles a todos los ambientes. Hoy se estima que más del 40% de la humanidad carece de los servicios de energía eléctrica.

El incremento de la demanda de los portadores energéticos en relación con el desarrollo socioeconómico que alcanza el país así como la necesidad de lograr una mayor oferta y competitividad en el mercado internacional, logrando también atenuar el impacto medio ambiental de las tecnologías energéticas fundamentan la importancia que se le debe dar al mejoramiento de la eficiencia energética. Apareciendo esta como uno de los medios más eficaces desde el punto de vista técnico-económico y social para dar solución a los problemas de la energía en un futuro no muy distante

El **problema** a analizar en este trabajo es la existencia de altos consumo de portadores energéticos sobre todo diesel y electricidad mejorando los sistemas de control y monitoreo sobre estos en la empresa 14 de julio es la **hipótesis** de la investigación teniendo como **objetivo general** la necesidad de implantar técnicas de Gestión Total de Eficiencia Energética en la empresa 14 de julio donde el diesel y la electricidad constituyen el 93% del consumo de los portadores energéticos de la empresa por lo que su incidencia es decisiva en la eficiencia de forma general en la empresa.

De este estudio la novedad se basa en llevar a vía de hecho las técnicas existentes en la actualidad así como lograr una cultura de control y monitoreo del comportamiento de los índices de consumo para identificar los despilfarros y lograr corregirlos con tiempo suficiente evitando males mayores.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

Caracterizar el estado eficiencia energética de la empresa.

Determinar potenciales globales de disminución de consumo, costos energéticos en la empresa.

Determinar la necesidad de implantación de un sistema de gestión eficiente de la energía.

Tareas Científicas a realizar.

Revisión de la bibliografía sobre el tema de investigación.

Revisión de los documentos relacionados con el tema en poder de la empresa azucarera 14 de julio.

Aplicación de instrumentos de investigación.

Análisis de los resultados

Métodos de la investigación.

Análisis Histórico –Lógico, Análisis, la síntesis.

## **CAPITULO I: MARCO TEORICO**

### **1-1 La energía como recurso**

El ahorro de los portadores energéticos en todo el mundo constituye hoy una tarea fundamental y necesaria es por eso que en nuestro país con serias limitaciones desde el punto de vista económico no podemos darnos el lujo de mantener sistemas organizativos que debido a una inadecuada organización contribuyan al derroche de combustible, existiendo forma más eficientes. La industria azucarera ha sido insignia en la producción agroindustrial cubana a lo largo de siglos, debido a la escasez de fuentes energéticas naturales nuestro país dedica gran atención a la elevación de la eficiencia en el uso de los portadores energéticos.

Sin energía no es posible la vida, pues en todos los cambios cualquiera que sea su naturaleza o nivel al que se produzca: micromundo, macromundo o megamundo, debe ponerse en juego cierta cantidad de energía y mientras mayores sean los cambios o modificaciones producidas, mayor es la cantidad de energía puesta en juego. El término energía procede de las palabras griegas en, que significa contenido y ergon, trabajo. Así, al unir ambas palabras surge el término energía, que significa trabajo contenido en los cuerpos.<sup>1</sup>

En diferentes fuentes bibliográficas aparecen interpretaciones acerca de la energía. Pero el punto de vista tradicional y más difundido respecto a este concepto expresa que energía es la capacidad de un sistema físico para realizar trabajo, restringiendo el alcance del término al estrecho ámbito de la mecánica.

Algunos autores reconocen que esta definición es incompleta. Así nos encontramos, por ejemplo, con el criterio de que "... la definición de energía, que se puede encontrar todavía en algunos libros e incluso manuales, como magnitud que caracteriza la capacidad del cuerpo (o del sistema) de realizar trabajo, en el caso general es incorrecta. Fue heredada de los siglos XVII – XVIII cuando la noción de la energía (conforme a la terminología de aquel tiempo, "fuerza") estaba relacionada solamente con el trabajo mecánico".<sup>2</sup>

Un planteamiento quizá más general acerca de la energía es que esta constituye una idea

---

<sup>1</sup> Enciclopedia Microsoft Encarta 2005, *Energía*.

<sup>2</sup> Brodianski, *Manual de Gestion de la Energia*. (MIR, 1990).

abstracta inventada por los científicos para ayudarse a sí mismos en la investigación e interpretación de los fenómenos naturales. El ya desaparecido físico estadounidense y premio Nobel de física en 1965, Richard Feynman (1918-1988), apoyó este planteamiento.

El concepto de energía se ha incorporado gradualmente a la sociedad, y hoy, constituye una mercancía más, una entidad de valor económico y social. Es un término cuya presencia es continua en los medios de difusión masiva, relacionado con aspectos de la esfera política, militar y ambiental. Quizás ningún otro concepto científico tenga tantas implicaciones en la vida cotidiana del ciudadano común como el concepto de energía las tiene. De ahí que su estudio sea un factor crítico para el desenvolvimiento y la toma de decisiones en la sociedad de hoy. Constituye un elemento esencial para la cultura general integral de cualquier persona en el siglo XXI.

Nuestra principal fuente de energía es el sol. La vida en el planeta florece gracias a la energía que nos llega desde el astro rey, la energía almacenada en los enlaces químicos de los combustibles fósiles es la energía solar acumulada durante su formación en el transcurso de cientos de millones de años, por los organismos fosilizados que le dieron origen a la formación de los llamados combustibles fósiles, los que constituyen hoy la base sobre la cual se sustenta gran parte de la actividad de la sociedad moderna. Cuando estos son quemados se produce una reacción en presencia del oxígeno del ambiente, a partir de la cual se pone en juego la energía en ellos "almacenada". Solo una pequeña parte de ésta energía se emplea en Satisfacer nuestras necesidades, pues el resto "se pierde" debido a la baja eficiencia de los procesos de transformación. Aunque todavía con una pequeña participación en el balance energético mundial, la energía del agua almacenada en las represas, la del viento, la energía del mar, la radiación solar y la energía de las diferentes biomásas, contribuyen también a satisfacer la sed energética de la humanidad. De no ser por la energía que a diario se emplea, procesada ésta de una u otra fuente, las actividades cotidianas y los niveles de confort de que disfrutamos hoy gracias a los avances científicos y tecnológicos, se afectarían.

Energía es una palabra que resulta muy familiar para la mayoría de las personas. Desde sus inicios, los seres humanos desarrollaron su existencia rodeados de elementos naturales que le proveyeron de la energía necesaria y de los medios para su utilización durante la realización de sus actividades. Con el paso del tiempo, unas veces las necesidades concretas y otras la incesante inquietud por la investigación, han llevado a la especie humana a diseñar y construir dispositivos y máquinas destinadas al aprovechamiento de los recursos energéticos.

El sistema energético contemporáneo, herencia de la revolución industrial y del surgimiento y desarrollo del capitalismo, descansa en el consumo de los combustibles fósiles, y en menor escala en la energía nuclear. La agotabilidad de estas fuentes por un lado, y el negativo impacto ambiental que provoca su consumo por otro, colocan a la humanidad ante la urgente necesidad

de buscar fuentes de energía alternativa y renovable que garanticen los servicios energéticos confiables, no contaminantes y sostenibles a todos los ambientes del planeta. Se estima que en la actualidad, el 40 % de la población mundial carece de los Servicios de la energía eléctrica.

## **1.2 Energía y Medio Ambiente, su contribución al Desarrollo Sostenible.**

La energía representa un papel importante en el avance socioeconómico de un país y su comportamiento es un índice de su prosperidad. (Capote, 2001) La energía ha pasado a ser el primer factor estratégico para la vida de cualquier nación. Los problemas energéticos no son inherentes solamente a nuestro país y al período especial, sino de carácter global y de ellos no escapa ningún país por poderoso que sea (Sotolongo, 2002).

La energía posibilita y facilita toda la actividad humana. Las diferentes fuentes y sistemas de producción y uso de la energía utilizadas por el hombre han marcado las grandes etapas en el desarrollo de la sociedad humana dependiendo en el curso de éste de las elecciones energéticas realizadas en cada momento. En el de cursar del tiempo el hombre pasó del empleo de la fuerza muscular al uso de diversas fuentes para satisfacer sus necesidades, el empleo del fuego, la utilización de la tracción animal, y finalmente, en rápida sucesión, el dominio de las tecnologías del carbón, del petróleo y el gas natural, y la producción y uso del vapor y la electricidad. Desde esta perspectiva, la historia de la humanidad no ha sido más que la historia del control de ésta sobre las fuentes y tecnologías energéticas, llegando al esquema energético global actual, el que descansa en la utilización de los combustibles fósiles; combustibles que son extinguidos, contaminantes de alto grado, que están concentrados en pocas regiones de la tierra, en manos de grandes consorcios transnacionales y que son utilizados de forma muy eficiente. El inicio del tercer milenio representa para la humanidad la encrucijada de una nueva elección energética, frente al agotamiento de los combustibles fósiles por una parte, pero sobre todo, por la amenaza de una catástrofe ecológica, al rebasarle los límites de la capacidad del planeta para asimilar su impacto. Los procesos de producción y uso de la energía constituyen la causa fundamental del deterioro ambiental. El previsible agotamiento de los combustibles fósiles y el daño irreversible que se ocasiona al medio ambiente, exige la adopción de nuevas estrategias en materia de energía, como base de un modelo de desarrollo sostenible, que permite satisfacer las necesidades energéticas de la generación actual y preservar las posibilidades para que las futuras generaciones puedan también encontrar soluciones para satisfacer las suyas. Un modelo que posibilita mejorar la calidad de la vida con más y mejores servicios energéticos, que distribuya más equitativamente

los beneficios del progreso económico, pero de una forma racional que permita respetar y cuidar las comunidades de seres vivos, no sobrepasar los límites de la capacidad del planeta para suplir fuentes de energía y asimilar los residuos de su producción y uso, un modelo que posibilite, en definitiva, integral el desarrollo y la conservación del medio ambiente.

En este contexto un importante papel lo juegan los recursos energéticos disponibles y las implicaciones de su explotación, el incremento de la intensidad energética frecuentemente ha sido como parte integrante e inevitable del crecimiento económico y este a su vez proporcional al consumo de combustibles. Se manejan los índices de consumo per. cápita de energía como indicadores básicos del nivel de vida, sin tomar en consideración lo irracional e ineficiente del modo con que ésta se utilice, ni que son los servicios energéticos y no la energía lo que el hombre necesita. Es innegable y un derecho legítimo que el desarrollo en los países más atrasados requiere incrementos en el consumo de la energía, pero sería imposible seguir el camino de los países desarrollados, se sobrepasarían los límites de capacidad del planeta para absorber los impactos asociados a la producción y uso de la energía. Sin embargo, con un uso racional y eficiente de la energía se pueden lograr los niveles de vida de Europa Occidental en la década de los 70 con unos 2500 – 3000 kW. h/Año de electricidad, menos de la mitad del consumo de electricidad per. cápita actual en estos países y menos de la cuarta parte del consumo en Estados Unidos. ¿Cuáles son entonces las alternativas energéticas que se presentan en los inicios del Tercer Milenio?

¿Cuáles deben ser las bases de la política energética para lograr un desarrollo sostenible?

En este sentido se señalan tres direcciones principales para conformar una política energética acorde al desarrollo sostenible:

1. Elevación de la eficiencia energética, eliminando esquemas de consumo irracionales, reduciendo la intensidad energética en los procesos industriales aprovechando las fuentes secundarias de bajo potencial, utilizando sistemas de cogeneración, y empleando en general la energía de acuerdo a su calidad.
2. Sustitución de fuentes de energía, por otras de menor impacto ambiental, en particular por fuentes renovables, tales como energía solar, energía eólica, energía geotérmica, hidroenergía, biomasa, energía de los océanos, etc.
3. Empleo de tecnologías para atenuar los impactos ambientales, o tecnologías limpias, como son los sistemas depuradores de gases de combustión o las tecnologías de gasificación de carbón en ciclos combinados con turbinas de gas. Aunque en realidad, la única alternativa verdaderamente sostenible es la sustitución de fuentes convencionales por fuentes renovables, la eficiencia energética es una alternativa esencial, tanto por su efecto directo, como por lo que la misma puede contribuir al relevo por las energías renovables.

Desarrollo Sostenible: “Garantizar que las necesidades del presente se satisfagan, sin poner en

peligro la capacidad de futuras generaciones de satisfacer las suyas”. Desarrollo Sostenible en materia de energía significa:

1. Para una fuente renovable: utilizarla a una razón no mayor que su razón de regeneración.
2. Para una fuente no renovable: utilizarla a una razón no mayor que a la cual un recurso renovable, usado de forma sostenible, puede ser capaz de sustituirla.
3. Para un contaminante: que su emisión se produzca a una razón no mayor que la que permite que él mismo sea absorbido o reciclado sin perjuicio para el medio ambiente. Hoy día, el consumo de la energía implica generalmente la combustión de combustibles fósiles. Se calcula que, de continuar con el ritmo de extracción actual, los yacimientos mundiales de carbón serán suficientes para abastecernos durante otros 230 o 300 años, mientras que el petróleo o el gas natural se agotarían dentro de unos 40 y 60 años respectivamente. El nivel actual de consumo energético acabará con los recursos de nuestro planeta y está causando en la actualidad daños irreversibles al medio ambiente. En la última mitad del XX una nueva problemática se ha agregado al problema energético, con gran intensidad, que es el deterioro del medio ambiente que se produce de la obtención de energía, fundamentalmente a partir de combustibles fósiles. Son principalmente las transformaciones energéticas a nivel industrial las que tienen una gran influencia sobre el sistema ecológico (eco sistema) de nuestro planeta. La industria es la causante del 60% de las emisiones a la atmósfera, del 30% de los residuos sólidos (la mayor parte de los residuos tóxicos y peligrosos) y del 50% de los efluentes líquidos (Ferrer Martínez, 1994).

Por tanto es una obligación de la humanidad hacer un uso racional de las fuentes energéticas logrando respetar el orden y el ritmo de la naturaleza.

### **1.3 La situación energética contemporánea**

#### **1.3.1 Panorama energético internacional**

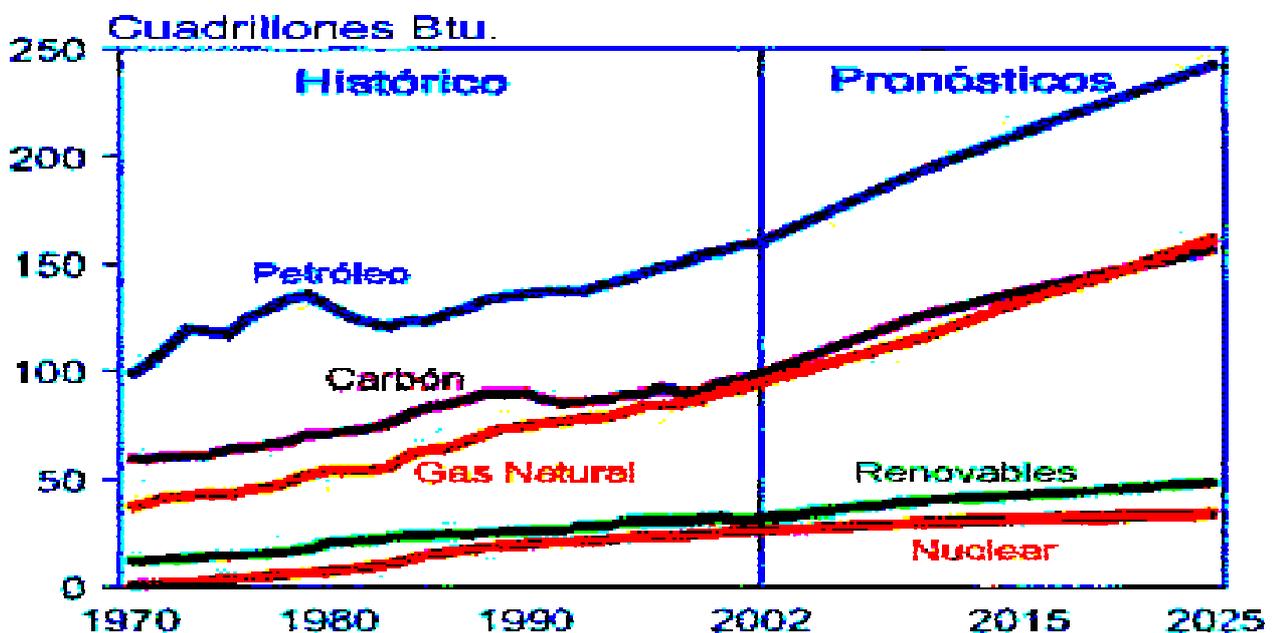
A partir de los acontecimientos de los primeros años de la década del 70 con la reducción de los suministros de petróleo y la duplicación del precio de los crudos, adquiere un nuevo interés la situación energética que se pone de manifiesto en el desarrollo de lo que ha venido en llamarse el “análisis energético”.

Desde entonces, este análisis ha prestado su mayor atención en la evaluación de las posibilidades futuras de suministro y en la utilización de todos los tipos de energía en su conjunto. Más recientemente, el desarrollo sostenible, como nuevo concepto del desarrollo económico, se presenta como un proceso en que la política energética, entre otras muchas,

debe formularse de manera de lograr un desarrollo que sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico. A pesar del agotamiento del petróleo mundial los consumos seguirán incrementándose, por lo que se estima que aumente de 78 a 119 millones de barriles día entre el año 2002 al 2025, donde China incrementará su consumo hasta un 7,5 % anual. Debido a esto y de acuerdo con un estudio realizado, los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) serán los más importantes suministradores de petróleo del mundo, representando un 60 % del incremento previsto.<sup>3</sup>

Como se puede observar en la figura 1.1 los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), seguirán siendo los más utilizados en todo el mundo, básicamente el sector del transporte y el industrial. También para este periodo se incrementarán la energía nuclear y energías renovables, aunque mucho más suave.

Por otro lado es necesario destacar que los países miembros de la OPEP producen el 40 % del crudo mundial y el 14 % del gas natural, y donde los costos de producción de los países de esta organización en el golfo pérsico están entre los más bajos a nivel mundial, variando entre \$1.00 y \$1.50 dólares por barril, y la inversión de capital requerida para aumentar su capacidad de producción en un barril/día es menor a \$5.00 dólares.



<sup>3</sup> "Tercer Mundo Económico-Integración energética en el Mercosur," Octubre 11, 2006, [www.redtercermundo.org.uy/tm\\_economico/texto\\_completo](http://www.redtercermundo.org.uy/tm_economico/texto_completo).

Fig. 1.1 Mercado mundial del consumo de energía por tipo 1970 - 2025.

Fuentes: 2002: Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 2002, DOE/EIA-0219(2002)(Washington, DC, March 2004), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/).  
Pronósticos: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2005).

En cuanto a la generación de electricidad se espera que se duplique entre 2 002 y 2 025, pasando de 14 275 b/KW.h a 26 018 billones, donde el crecimiento más rápido lo experimentarán las economías emergentes, con un promedio de crecimiento de 4,0 % por año, en los países consolidados se prevé un aumento promedio de consumo eléctrico de 1,5 % por año. En este aspecto se debe añadir que algunos países han optado por la generación distribuida (GD), que se basa como necesidad de generación o el almacenamiento de energía eléctrica a pequeña escala, lo más cercana al centro de carga, con la red eléctrica, y donde la capacidad de los sistemas de GD varía de cientos de KW hasta diez mil KW.<sup>4</sup>

Según **OLADE** <sup>5</sup> : El año 2003, fue un año que se caracterizó por una gran volatilidad e incertidumbre en los mercados energéticos, situación reflejada principalmente en el incremento en los precios del petróleo los cuales fueron los más altos de los últimos 20 años.

Por otro lado, cabe destacar, que las reservas mundiales de energía continuaron en ascenso y se cuenta con reservas de petróleo para cubrir la demanda actual de energía por 40 años y de gas natural por 60 años. Existen indicios para sostener que los descubrimientos continuarán en los años venideros por lo cual la seguridad energética de los países pasa más por un análisis de la distribución y geopolítica de las mismas que por una escasez en la oferta.

Finalmente, se espera que en los siguientes años el consumo de energía siga liderizado por la demanda de petróleo aunque seguida muy de cerca por la demanda de gas natural, que pasara a ser el segundo energético más demandado. Para este escenario será determinante el crecimiento de la demanda de gas natural que registre el Asia, continente que guiará la tasa a la cual crezca este mercado.

**CEPAL** <sup>6</sup> : El 2005 fue el tercer año consecutivo de crecimiento de América Latina y el Caribe. Se estima que el Producto Interno Bruto (PIB) tuvo una expansión de alrededor de un 4,3 %, lo que supone un aumento del PIB per. cápita cercano al 3 %. El 2006 tuvo una prolongación de

---

<sup>4</sup> "Generación distribuida," Noviembre 11, 2007,  
[www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA\\_1917\\_generacion\\_distribucion](http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_1917_generacion_distribucion).

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> CEPAL, "Comision economica para America Latina," [www.cepal.org](http://www.cepal.org)Comision.

la fase expansiva del ciclo económico, aunque a una tasa algo inferior (4,1 %), siendo la tasa de crecimiento medio del período 2003 - 2006 levemente superior al 4 %, mientras el PIB per cápita acumula un aumento cercano al 11 %. Desde una perspectiva histórica, el período de crecimiento que atraviesa América Latina y el Caribe constituye un hecho sumamente positivo. Sin embargo, la mayor parte de los países de la región está creciendo menos que otras regiones del mundo.

### **1.3.2 Panorama regional de América Latina y el Caribe**

América Latina no ha estado alejada de los problemas energéticos mundiales y ha vivido desde hace muchos años los embates de la crisis energética internacional, fundamentalmente la de los años de la década del 70, de aquí que en este contexto nace la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Esta organización esta conformada por 26 países del área (incluida Cuba), y tiene entre sus objetivos desarrollar los recursos energéticos, además de atender conjuntamente los aspectos relativos a su eficiente y su racional aprovechamiento, a fin de contribuir al desarrollo económico y social de la región.

Sin embargo, es preciso señalar que los países que integran a la América Latina y el Caribe, no todos presentan las mismas condiciones desde el punto de vista energético, por ejemplo: Venezuela, México, Trinidad y Tobago, Colombia y Ecuador, son considerados exportadores netos de petróleo; pero los de mayor peso son México, Venezuela y Colombia, aunque esta ultima ha disminuido su cuota de 820 000 barriles por día (bpd) en 1999 a 520 000 bpd en el 2005, mientras que México, junto con Venezuela, concentra el grueso de las reservas disponibles en América Latina. México representa un 1,4 % de ellas a nivel mundial y produce el 5 % de la oferta mundial; Venezuela, en cambio, es la quinta exportadora mundial de petróleo y, cuenta con una reserva para 250 años, manteniendo el volumen vigente de extracción, con el 6,8 % de las reservas, aportando el 3,9 % de la producción.

El crecimiento energético en la región estuvo liderizado particularmente por la producción de gas natural, con un 3,21 % de crecimiento y de carbón con un importante ascenso en 12,67 %, mientras que la de petróleo se redujeron en 1,85 %, Venezuela, miembro de la OPEP, se ha mantenido entre los 10 primeros productores de petróleo del mundo, a pesar de problemas ocurridos en el 2003. El país es por tanto, clave para los mercados energéticos mundiales, con sus reservas probadas de petróleo estimadas en más de 77 mil millones de barriles. Las reservas de gas natural de Venezuela son las mayores de la región, estimadas en unos 147 Trillones de pies cúbicos (TPC). México también tiene grandes reservas de crudo con más 14 mil millones de barriles, mientras que sus reservas probadas de gas natural se estiman en

aproximadamente 15 TPC. Argentina, con unos 3,2 mil millones de barriles de reservas probadas de petróleo, es también un importante participante en el mercado de hidrocarburos en Latinoamérica, sus exportaciones se hacen principalmente a Chile, Brasil, Uruguay y Paraguay, con pequeñas cantidades que también van a la Costa del Golfo de los Estados Unidos. Las reservas probadas de gas natural del país son de aproximadamente 27 TPC, como se muestra a continuación: CEPAL, “Comision economica para America Latina,” [www.cepal.org](http://www.cepal.org) Comision.

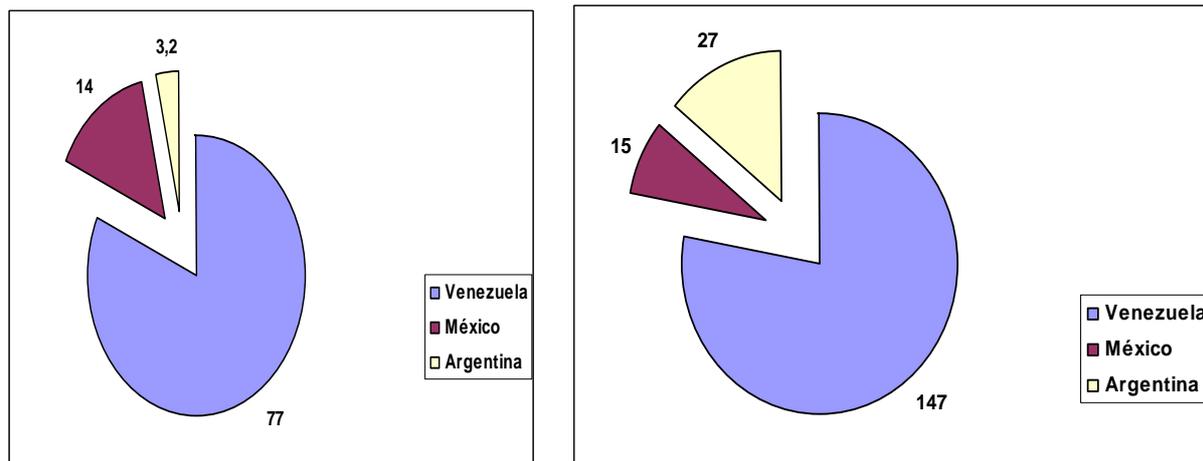


Fig. 1.2 Reserva de petróleo  
(Mil millones de barriles)

Reserva de gás natural TPC)

Según la Agencia Internacional de Energía (AIE) y la OPEP<sup>7</sup>, a región cuenta con más del 10 % de las reservas mundiales de petróleo y con más de 14 % de la producción mundial de ese hidrocarburo.

En este sentido, Venezuela, país anfitrión de la I Cumbre Energética, posee las mayores reservas probadas de crudo del mundo, las cuales alcanzan los 80 billones de barriles. En la actualidad, es el quinto productor de petróleo del mundo.

Brasil, el país con mayor extensión territorial de la región, cuenta con 11,7 billones de barriles de crudo, Ecuador alcanza los 4,51 billones y Argentina 2,46 billones de barriles de reservas probadas. Estos datos se representan en la figura 1.3:

<sup>7</sup> “Generación distribuida.”

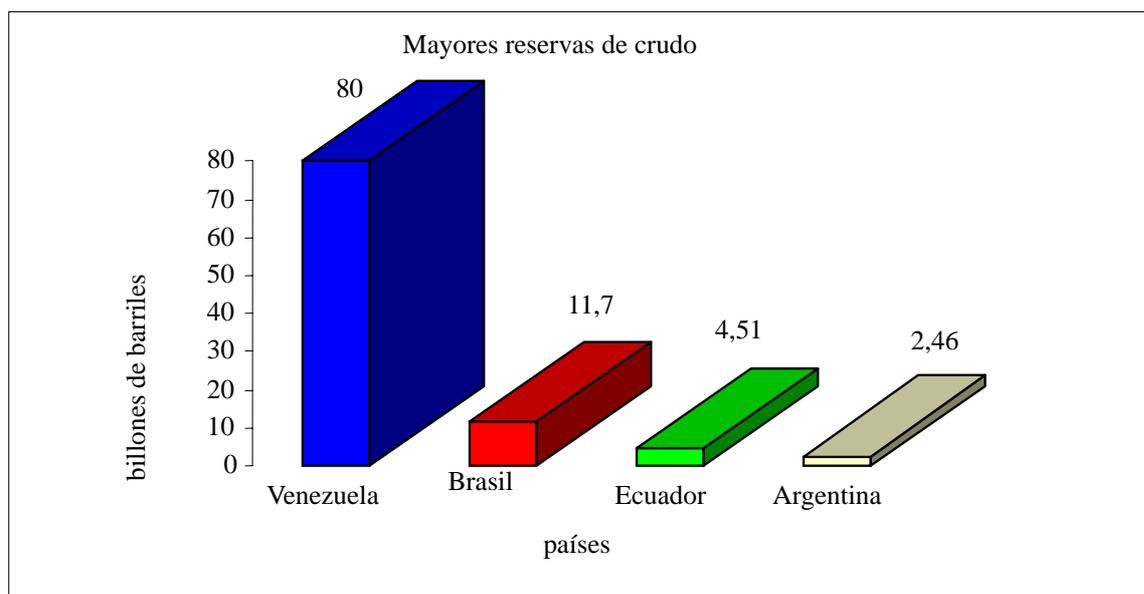


Fig. 1.3 Mayores reservas de crudo del área.

En cuanto al gas natural, Suramérica cuenta con 4 % de las reservas mundiales y es responsable del 6 % de la producción mundial. Entre los países de la región con mayores reservas están Bolivia, Perú y Venezuela. Además de petróleo y gas, el continente suramericano es rico en grandes reservas minerales, recursos naturales así como de ejemplares de flora y fauna, únicos en el mundo.

Teniendo en cuenta estos datos relacionados con la situación energética del área, y debido al acecho de los Estados Unidos a que estas naciones formen parte del Área de Libre Comercio para las América (ALCA), con el objetivo de anexarse energética y económicamente a esta región; es que se da surgimiento a la Alternativa Bolivariana para las América (ALBA), como necesidad de contrapartida al ALCA. Esta es una propuesta de integración enfocada para los países de América Latina y el Caribe que pone énfasis en la lucha contra la pobreza y la exclusión social, se concreta en un proyecto de colaboración y complementación política, social y económica entre países de América Latina y el Caribe, promovida inicialmente por Cuba y Venezuela.

El ALBA se formuló por el Presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez Frías, en el marco de la III Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de la Asociación de Estados del Caribe, celebrada en la isla de Margarita, en diciembre de 2001, y ha tenido gran impacto sobre las nuevas políticas llevadas a cabo por los acuerdos y convenios, entre los

estados de esta región.

Es por ello que debido a estos convenios y con la aprobación de los mandatarios de la región, en conjunto con el presidente de la República Bolivariana para las Américas dan nacimiento a:

**PETROSUR:** Integrada por Argentina, Brasil, Venezuela y Uruguay.

**PETROCARIBE:** Compuesta por 14 países de la región caribeña, incluida Cuba. En este panorama, la creación de Petrocaribe, a iniciativa del presidente venezolano, Hugo Chávez, adquiere enorme importancia histórica al convertirse en el primer acuerdo energético de naturaleza solidaria con fines de desarrollo social firmado entre un grupo de estados de cualquier región del mundo

**PETROANDINA:** Integrada por Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú y Venezuela.

**PETROAMÉRICA:** Impulsada por el gobierno venezolano para redefinir las relaciones existentes en cuanto a recursos y potencialidades, aprovechar la complementariedad económica, social y cultural a fin de reducir las asimetrías de la región. En ella confluyen las tres iniciativas anteriores.

Su objetivo fundamental es lograr y estimular la política de cooperación energética de Venezuela con los países de América Latina y el Caribe en el sector energético, incluyendo petróleo y sus derivados, gas, la electricidad y su uso eficiente, cooperación tecnológica, capacitación, desarrollo de infraestructura energética, así como el aprovechamiento de fuentes alternas tales como: energía eólica, solar y otras.

### **1.3.3 La Integración Energética vista por los Estados Unidos**

La nueva Política Energética Nacional, lanzada en mayo del 2001 parte analizando que los EE.UU. enfrentó en el 2001 la más seria escasez de energía desde comienzos de los años 70; con efectos que se han transmitido a toda la Unión. Se destaca que uno de los rasgos más sobresalientes de esta crisis han sido los precios de la energía y el alza de los precios del crudo que se alimenta con el nivel de las reservas petroleras estadounidenses que podrían ser insuficientes.

Luego de definir a la crisis como el resultado de un desbalance fundamental entre la oferta (estancada) y la demanda (creciente), la nueva Política Energética Nacional hace particular énfasis en el incremento de la oferta de energía, sobre todo a partir de fuentes convencionales y de origen nuclear.

Uno de los pilares de la integración energética hemisférica promovida por los EE.UU. es el ulterior avance en la privatización y desregulación de los sectores energéticos nacionales, luego de dos décadas de aplicación de fórmulas neoliberales en este sector en América Latina y el Caribe, con la consecuente erosión de la participación de los Estados en este sector.

Uno de los componentes fundamentales del proyecto de los EE.UU. es la integración energética hemisférica. En este sentido, la actual administración republicana, si bien reconoce la naturaleza global del problema energético, ha hecho especial énfasis en la necesidad de "construir una asociación energética sólida e interdependiente en las América". En otras palabras, se aboga por una "seguridad energética común". Debe destacarse que éste ha sido un objetivo histórico de los EE.UU. en sus relaciones con Latinoamérica, retomado con particular fuerza en el proyecto norteamericano de integración de todo el hemisferio. Aunque el Medio Oriente, donde se ubican dos terceras partes de las reservas petroleras mundiales, se mantendría como un área de especial interés para los países industrializados, cada uno de los grandes bloques económicos en gestación trataría de diversificar las fuentes de los suministros petroleros, dedicando especial atención a las cuencas petroleras situadas en sus respectivas áreas geográficas de mayor influencia.

#### **1.4 La Gestión Energética Empresarial.**

La gestión empresarial incluye todas las actividades de la función gerencial que determinan la política, los objetivos y las responsabilidades de la organización y que las ponen en práctica a través de: la planificación, el control, el aseguramiento y el mejoramiento del sistema de organización.

La gestión energética o administración de la energía, como subsistema de la gestión empresarial abarca en particular, las actividades de la administración y aseguramiento de la función gerencial que le confiere a la entidad la aptitud para satisfacer eficientemente sus necesidades energéticas. Entendiendo por eficiencia energética el logro de los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto.<sup>8</sup>

##### **1.4.1 Algunos conceptos básicos de gestión energética.**

- Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa no es solo que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice el mejoramiento continuo.
- Es más importante un sistema continuo de identificación de oportunidades que la detección de una oportunidad aislada.
- Para el éxito de un programa de ahorro de energía resulta imprescindible el compromiso de la alta dirección de la empresa con esa administración.
- Debe controlarse el costo de las funciones o servicios energéticos y no el costo de la energía primaria.

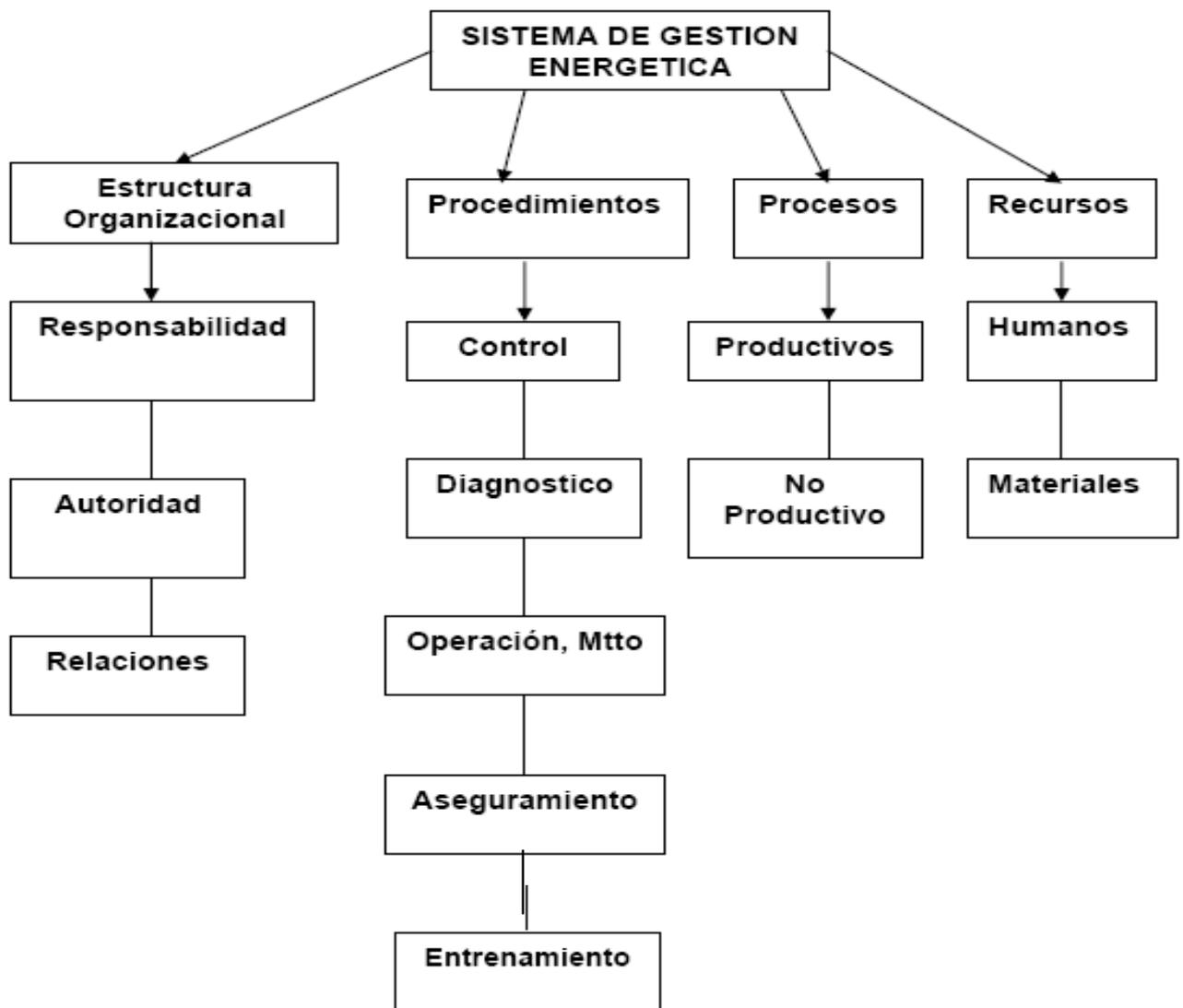
---

<sup>8</sup> Borroto Nordelo, A, *Gestión Energética Empresarial* (Cienfuegos, 2001)

- El costo de las funciones o servicios energéticos debe controlarse como parte del costo del producto o servicio.
- Concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones energéticas.
- Organizar el programa orientado al logro de resultados y metas concretas.
- Realizar el mayor esfuerzo dentro del programa a la instalación de equipos de medición.

### **SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

Estructura	Entrenamiento
Organización	Productivos
Procedimientos Procesos Recursos	No Productivos
Responsabilidad	Humanos
Autoridad	Materiales
Relaciones	Aseguramiento
Control	
Diagnóstico	
Operación, Mtto.	
Seguimiento	



.Figura 1.4 Diagrama sobre la composición de un sistema de Gestión

#### **1.4.2 Errores que se cometen en la gestión energética.**

- Se atacan los efectos y no las causas de los problemas.
- Los esfuerzos son aislados, no hay mejora integral en todo el sistema.
- No se atacan los puntos vitales.
- No se detectan y cuantifican adecuadamente los potenciales de ahorro.
- Se consideran las soluciones como definitivas.
- Se conforman creencias erróneas sobre como resolver los problemas.

#### **1.4.3 Barreras que se oponen al éxito de la gestión energética.**

- Las personas idóneas para asumir determinada función dentro del programa, se excusan por
- Los gerentes departamentales no ofrecen tiempo a sus subordinados para esta tarea.
- El líder del programa no tiene tiempo, no logra apoyo, o tiene otras prioridades
- La dirección no reconoce el esfuerzo del equipo de trabajo y no ofrece refuerzos positivos.
- La dirección no es paciente y juzga el trabajo solo por los resultados inmediatos.
- No se logra conformar un equipo con buen balance interdisciplinario o Interdepartamental.
- Falta de comunicación con los niveles de toma de decisiones.
- La dirección ignora las recomendaciones derivadas del programa.
- El equipo de trabajo se aparta de la metodología, disciplina y enfoque sistemático.
- Los líderes del equipo de trabajo son gerentes e inhiben la actuación del resto de los miembros.

#### ***Las direcciones estratégicas en los programas de uso racional de la energía***

##### ***son:***

1. El ahorro de energía, entendiéndose por ende, la eliminación del despilfarro, y el uso innecesario de la energía.
2. La conservación de energía, en el sentido de mejorar la eficiencia en los procesos de generación, distribución y uso final de la energía.
3. La situación de fuentes de energía, con el objetivo de reducir costos y mejorar la calidad de los productos.

#### **1.4.4 Etapas en la implementación del sistema de gestión energética.**

En general, en todos los sistemas de gestión energética o de administración de energía se pueden identificar tres etapas fundamentales:

- Análisis preliminar de los consumos energéticos.
- Formulación de un programa de ahorro y uso racional de la energía. (Planes de Acción)
- Establecimiento de un sistema de monitoreo y control energético. Debe señalarse que en muchos casos la administración de la energía se limita a un plan de medidas de ahorro de

energía, no garantizándose el mejoramiento continuo.

### **1.5 Gestión Total Eficiente de la Energía.**

Hasta el momento el problema de explotar el recurso eficiencia energética se ha abordado en las empresas de una forma muy limitada, fundamentalmente mediante la realización de diagnósticos energéticos para detectar las fuentes y niveles de pérdidas, y posteriormente definir medidas o proyectos de ahorro o conservación energética. Esta vía, además de obviar parte de las causas que provocan baja eficiencia energética en las empresas, generalmente tiene baja efectividad por realizarse muchas veces sin la integridad, los procedimientos y el equipamiento requerido, por limitaciones financieras para aplicar los proyectos, pero sobre todo, por no contar empresa con la cultura de las capacidades técnico administrativas necesarias para realizar el seguimiento y control requerido y lograr un adecuado nivel de consolidación de las medidas aplicadas. La entidad que no comprenda esto verá en breve limitada sus posibilidades de crecimiento y desarrollo con una afectación sensible de su nivel de competencia y de la calidad de los servicios que presta: quedará rezagada respecto aquellas que preparen sus recursos humanos y creen las capacidades permanentes necesarias para explotar este recurso, de magnitud no despreciable, en sus propias instalaciones.

La elevación de la eficiencia energética pueda alcanzarse por dos vías fundamentales, no excluyentes entre sí:

- Mejor gestión energética buena práctica de consumo.
- Tecnologías y equipos eficientes.

Cualquiera de las dos reduce el consumo específico, pero la combinación de ambas es la que posibilita alcanzar el punto óptimo. La primera vía tiene menor costo, pero el potencial de ahorro es menor y los recursos son más difíciles de conseguir y mantener, puesto que entrañan cambios en hábitos de consumo y en métodos de gestión empresarial. La segunda vía requiere de inversiones, pero el potencial de ahorro es más alto y asegura mayor permanencia en los mismos.

El alto nivel competitivo a que están sometidas las empresas desde los años 90 les imponen cambios en sus sistemas de administración. No suficiente dirigir desde un núcleo generador de soluciones a los problemas, a través de medidas que compulsen a los hombres y dediquen los recursos a lo que se a considerado fundamental, se requiere que exista una estrategia, un sistema entendido por todos y con la capacidad para llevarlo a cabo, que garantice la estabilidad de cada resultado en consonancia con la visión que se ha propuesto la empresa.

Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa, no es sólo que exista un plan de ahorro energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice ese plan sea renovado cada vez que sea necesario, que involucre a todos, que eleve cada vez más

la capacidad de los trabajadores y directivos para generar y alcanzar nuevas metas en este campo, que desarrolle nuevos hábitos de producción y consumo en función de la eficiencia, que consolide los hábitos de control y autocontrol, y en general, que integre de las acciones al proceso productivo o de servicios que se realiza.

## **1.6 Capacitación.**

El progreso científico-técnico contemporáneo, cuyo pronóstico alcanza niveles imprevisibles, es a su vez la fuente que alimenta, en igual sentido, el desarrollo económico y social. Esta premisa ha constituido un objeto de preocupación para la humanidad, que visto desde diferentes ángulos. Se refleja en los incrementos productivos, la calidad de los productos y por otra parte en la elevación de los requerimientos del conocimiento humano para su dominio.

### **1.6.1 Algunos conceptos de Capacitación**

Existen diferentes definiciones sobre el concepto de capacitación y sus objetivos. En la mayor parte de los casos, ligados al alcance convencional del termino como categoría, su connotación, etc. Así, por ejemplo, se define como:

1."...Producción de medios que permiten desarrollar en forma sistemática los conocimientos, habilidades y actitudes de las personas destinadas a la producción de bienes o servicios."

2."...Organización de experiencias utilizadas para desarrollar o modificar conocimientos, habilidades y actitudes de las personas destinadas a la producción de bienes o servicios."

3."...Es el proceso de ayudar a los empleados a aumentar la efectividad en su trabajo presente o futuro a través del desarrollo de hábitos de pensamiento y acción, conocimientos, habilidades y actitudes. "

4."... La actividad continua y organizada en el interior de cualquier entidad productiva, que permite llevar los hombres que en ella operan, a través de la instrucción y la practica, el nivel y las condiciones de eficiencia requeridas. "

#### ***Resumiendo como concepto:***

Es la actividad que permite preparar al individuo para el ejercicio eficiente (competencia) de un oficio o profesión, cuyo nivel de complejidad abarca desde una simple habilidad, hasta el dominio profundo de conocimientos tecnológicos avanzados, así como la formación de hábitos cognoscitivos y capacidad creativa, que le permita enfrentar la dinámica del proceso productivo en su área de influencia laboral.

### **1.6.2 Evaluación del desempeño**

La Evaluación del desempeño es una sistemática apreciación del desempeño del potencial de desarrollo del individuo en el cargo.

Una de las utilidades de la evaluación del desempeño radica en que permite *establecer políticas de compensación*, o sea, la estimulación o recompensa puede ser distribuida de acuerdo con la evaluación del trabajador.

La evaluación del desempeño históricamente se restringió al simple juicio unilateral del jefe respecto al comportamiento funcional del colaborador. Posteriormente, así como fue evolucionando el modelo de recursos humanos, se fueron estableciendo generaciones del modelo, a tal punto que hoy en día se pueden encontrar ejemplos de evaluaciones de cuarta generación.

La evaluación del desempeño no es un fin en sí mismo, sino un instrumento, una herramienta para mejorar los resultados de los recursos humanos de la Empresa.

Los programas de evaluación son fundamentales dentro del sistema de Recursos Humanos en cualquier empresa. Estos además, contribuyen a la determinación del salario, estimulaciones, a la promoción, al mejoramiento continuo, al establecimiento de planes de capacitación y desarrollo; para investigación y para acciones de personal tales como traslados, suspensiones y hasta despidos, etc.

### **1.6.3 Influencia de la capacitación en el uso racional de la energía.**

La capacitación asociada al uso racional de la energía permitiría una mejor interpretación de los sistemas energéticos, así como también aumentaría la preparación de los trabajadores para el ejercicio eficiente de las actividades, desarrollándose las habilidades y los conocimientos necesarios para el uso de los sistemas de gestión total eficiente de la energía.

## **1-7 Sistema de pago y estimulación**

La aplicación del pago con arreglo al aporte laboral constituye un principio clave en nuestra sociedad con fin de lograr la máxima eficiencia económica, elevar la productividad del trabajo, disminuir los costos, incrementar la producción y los servicios y mejorar los ingresos y el nivel de vida de nuestra población.

### **1.7.1 Evolución y situación actual**

Marca 1995 el año del comienzo de la recuperación económica del país. Desde aquel entonces se evidenció la necesidad de introducir mecanismos de estimulación salarial que favorecieran el

proceso reanimador en aquellas empresas con posibilidades de incrementar sus niveles de actividad. Era elocuente lo útil de asociar los ingresos de los trabajadores a los resultados económicos- productivos.

Desde el principio se tuvo la percepción de que este proceso no sería integral si no se extendía a la agricultura y a la industria azucarera, por el peso que representa ambos sectores en el conjunto de la economía. En 1997 comenzó su aplicación en el sector agropecuario y, a fines de 1998, en las entidades del MINAZ. Hoy, tanto el MINAGRI como el MINAZ se encuentran entre los organismos de mayor aplicación del principio de pago por los resultados del trabajo.

Al cierre del primer semestre del 2000 existen en Cuba 1 100 806 trabajadores abarcados en sistemas de pago y de estimulación en moneda nacional, lo que representa el 71.7% del total de los que laboran en las principales ramas y sectores de la economía, aunque el avance en la aplicación no ha sido uniforme, pues existen organismos que por diferentes razones muestran atrasos.

#### **1.7.2 Vinculación de los sistemas de estimulación con el uso racional de la energía.**

Los sistemas de estimulación pueden ser vinculados con el uso racional de la energía a partir de los indicadores a medir para la disminución de los consumos innecesarios de los portadores energéticos. Facilitando una mejora dentro del sistema de gestión total eficiente de la energía.

### **1.8 Conclusiones Parciales**

Se muestra la verdadera importancia del manejo de los recursos energéticos en la Empresa Azucarera 14 de julio, la cual tiene un papel fundamental en el comercio de nuestro país

El objeto social fundamental es la producción de azúcar y está definido como parte de su política, la no contaminación, el uso de alternativas ecológicas y el ahorro eficiente de los portadores energéticos.

La propuesta de un sistema de capacitación y estimulación en función del uso racional de los portadores energéticos traería para la empresa disminuciones de los índices de consumo y un mayor aporte a la población.

## **CAPITULO II: CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.**

### **2.1 Caracterización de la Empresa:**

La Empresa Azucarera "14 de Julio", se encuentra situado en el Municipio Rodas, Provincia de Cienfuegos a la 74°39' longitud oeste del meridiano de San Fernando y la 22°13' latitud norte. Limita con Cienfuegos por el sur, con el Consejo Popular Ariza por el norte, Consejo Popular Venta del Río por el este y con Abreus por el oeste. La temperatura media anual oscila entre los 33 y 24 °C.

La Empresa esta dedicada a la producción de azúcar, alimento animal y energía eléctrica.

La materia prima arriba al ingenio a través de 18 Km. de ferrocarril de vía estrecha, proveniente de 3 Centros de Acopio y uno de Limpieza, para ello se cuenta con 5 Locomotoras TU-7 y 250 carros jaula.

La Empresa posee un promedio de 946 trabajadores (un 23 % mujeres), desglosados de la siguiente manera: obreros 681, servicios 85, técnicos 126, administrativos 6 y dirigentes 48

La actividad económica fundamental es la producción de azúcar crudo y paralelamente se obtienen ingresos por la venta de energía eléctrica, otros derivados (miel, cachaza y bagazo)

La industria posee una norma potencial de 2990 TC/día, un bloque energético que opera a 18 Kg/cm<sup>2</sup> y 320 °C, a partir de 4 calderas Evelmas (2 de ellas con modulo de eficiencia) y una Planta Eléctrica con 6.5 MW instalados. La Planta moledora posee un tandem completamente electrificado y se compone de 4 molinos Fulton y uno desmenuzador. El proceso de fabricación es capaz de producir por encima de las 400 t de azúcar cada día con un rendimiento por encima de 12 y para ello cuenta con una estación de calentadores que dan óptimo uso al vapor luego de las inversiones realizadas, cuentan con calentadores liquido a liquido, Vampiros y WEBER modificados, un Clarificador BTR, dos Pre – evaporadores, uno de 10 800 pcsc y otro de 8 000 pcsc, un Cuádruple efecto de 28 000 pcsc, seis Tachos que funcionan al vacío de 12' cuenta con dos semilleros uno C y otro B de 1 500' , tres Cristalizadores rápidos de 3<sup>ra</sup> , tres Graneros, cuatro Cristalizadores Tradicionales de azúcar comercial y finalmente posee 4 Centrifugas Comerciales y otras 4 ACW 1000 A para masa cocida C y tres centrifugas de doble semilla. Con los trabajos realizados con relación a la compactación del proceso, el tiempo de retención disminuyó a 18 horas aproximadamente.

## 2-1-2) Subsistemas funcionales de la empresa.

La empresa la componen diferentes subsistemas, a los que se le puede caracterizar de la siguiente manera.

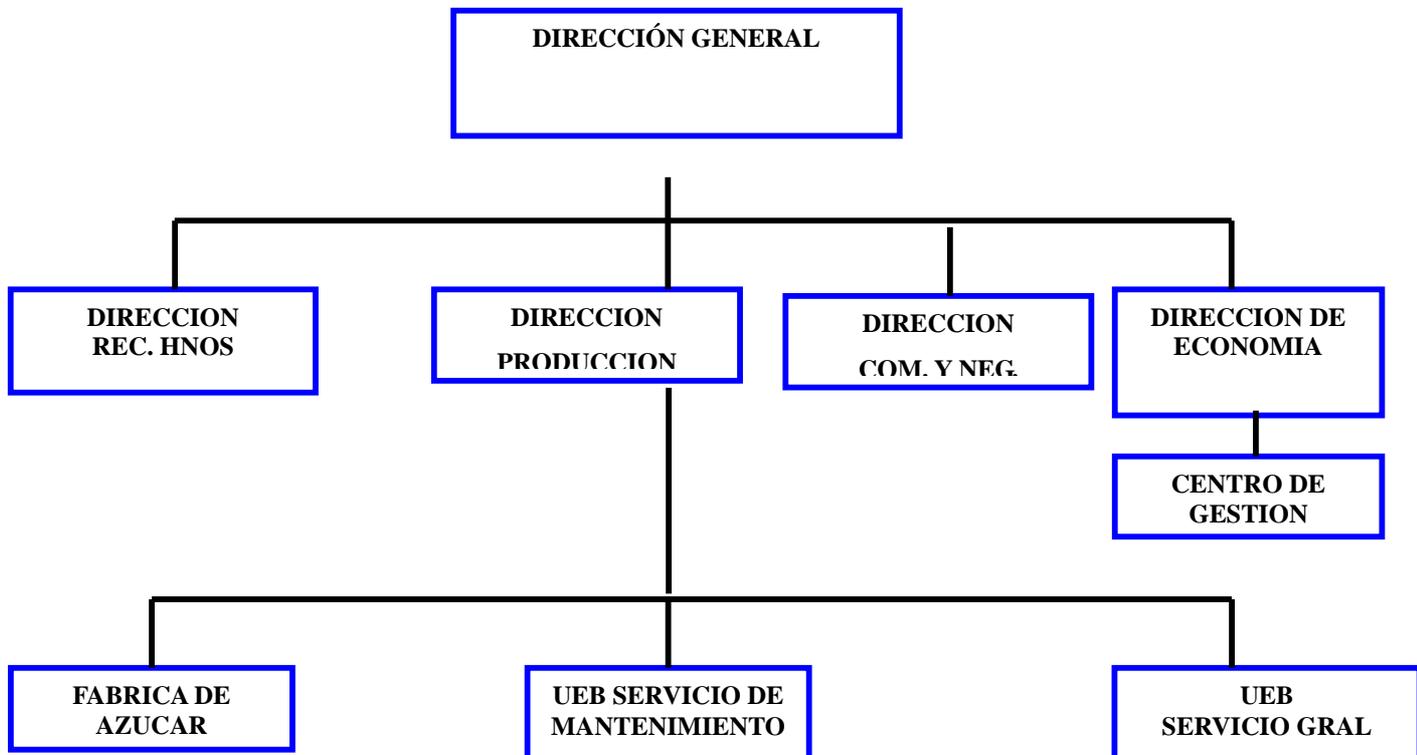
Organización General.

Organización de la producción y los servicios.

Organización y formación del trabajo.

Planificación.

### 2-1-2-1) Organización General



#### UNIDADES PRODUCTORAS DE CAÑA

- UBPC: DOS HNOS - UBPC: LAOS - UBPC: TANTEO - UBPC: ALEGRIA - UBPC: LA JOSEFA  
- CPA: NIC. LIBRE

### **2-1-2-2) organización de la producción de bienes y servicios.**

En el sistema de empresa la organización de la producción desempeña un papel fundamental con respecto a todos los demás subsistemas ya que propicia el cumplimiento del objeto social de la entidad en cuestión.

Se puede decir que la empresa cuenta con la documentación técnica necesaria para la creación de estas tecnologías además del presupuesto necesario.

Se encuentran en la empresa determinada todas las áreas de responsabilidad con sus respectivos mecanismos de contratación económica.

### **2-1-2-3) Organización y formación del trabajo.**

Este subsistema juega un papel muy importante en el incremento de la productividad del trabajo .sus objetivos fundamentales van encaminados en dos direcciones, una de carácter económico y otro de carácter social, se dirige a obtener el máximo de producción con un mínimo de gasto de energía física y gran calidad sobre la base del menor gasto de materiales, además a la creación de condiciones laborales que hacen el trabajo en una necesidad vital para el hombre.

### **2-1-2-4) Planificación**

Este subsistema es el instrumento de dirección básico que contempla los aspectos técnicos económicos, sociales y productivos de forma integral con vistas a potenciar la iniciativa y los esfuerzos de la empresa en el cumplimiento de sus funciones y objetivos generales con el máximo de eficiencia y racionalidad.

La Planificación de la producción se realiza a partir de las cifras que propone la empresa tomando como base los resultados históricos y los estimados de las unidades de base y de las condiciones reales existentes, no obstante en ocasiones se imponen a la empresa niveles de

producción que se discrepan con los grupos provinciales que lo aprueban.

Una vez aprobado el plan se le da a conocer a los trabajadores.

La ejecución del plan se controla a través de sistema de monitoreo automatizado desde el laboratorio y la sala de control la que mantiene un contacto contadas las unidades que tributan para la industria.

Los resultados son analizados cada decena y mensualmente con cada colectivo de trabajadores y juntos se buscan las soluciones adecuadas que garanticen el cumplimiento.

## **2-2 Fundamentación de la propuesta a implantar**

La agroindustria de la caña de azúcar se encuentra entre las principales contaminadoras del medio, cincuenta años atrás nadie se hubiera atrevido a mencionar que el ingenio azucarero perjudicaba la salud, sin embargo ahora, en varios de los países productores de la caña de azúcar, es una preocupación permanente la contaminación causada.

Hoy en día en nuestro país la industria azucarera no cuenta con una tecnología actualizada, sino con un atraso considerable, por lo que se dificulta obtener los mejores resultados de la eficiencia, traduciéndose esta ineficiencia en contaminación ambiental durante todo el proceso de producción de azúcar.

La contaminación ambiental de los centrales azucareros perjudica en gran medida el hábitat regional a través de la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos que son vertidos a los ríos, al mar y emitidos a la atmósfera. No contando en la mayor parte de los centrales con un correcto tratamiento de residuos para lograr una disminución del efecto contaminador de estos.

Además del problema medioambiental la producción de energía eléctrica en Cuba, es uno de los principales problemas socio - económicos que se presentan en el desarrollo del país; el 95 % de la población recibe servicio eléctrico y más del 95 % de la generación se realiza a partir de combustible fósil, consumiéndose unos tres millones de toneladas métricas de petróleo de las cuales se importa aproximadamente un 70 %, lo que significa una carga financiera importante para la economía del país, lo cual refleja la importancia económica que significa la sustitución de este combustible fósil por biomasa de la caña de azúcar.

El aprovechamiento eficiente de las fuentes nacionales de energía (en particular la de la caña de azúcar) más el empleo de las tecnologías avanzadas que se desarrollan para obtener biomasa, pueden crear condiciones favorables para generar toda la energía eléctrica requerida en Cuba mediante el bagazo y los RAC, con lo que se produciría un vuelco radical en la economía del país, **(Torres y Gómez, 1993)**. La industria de la caña de azúcar puede entregar a la red nacional adicionalmente entre 60 y 120 Kwh. de energía, por cada tonelada de caña

procesada (**ICIDCA, 1986**). La caña de azúcar ofrece una cantidad de biomasa que expresada como energía, es 15 veces la energía fósil que se utiliza en su producción (**Valdés, 1996**), lo cual evidencia su potencialidad como fuente de energía renovable y como una vía eficiente del aprovechamiento de la energía solar.

La energía se ha convertido en elemento inseparable de toda técnica desarrollada por el hombre. Por ello es natural que entre todas las vías existentes para su estudio, proyección, explotación, perfeccionamiento y modernización, el lugar más importante lo ocupe la energética y sean **los Sistemas de Gestión de la Energía (SGE)** los instrumentos capaces de lograr la máxima eficiencia en el suministro, conversión y utilización de la misma. Por lo que se reconoce, a los SGE, como la vía más efectiva de conservación de la energía en la industria, cuyo objetivo fundamental es obtener el mayor rendimiento posible a las cantidades de energía necesarias.

### **2-3 Conclusiones parciales.**

La empresa necesita la implantación de un sistema que regule su gestión energética debido a que tiene condiciones creadas tanto de estructuras como de organización empresarial dando un margen de análisis a su proceso de producción anexándola de forma organizada al uso eficiente de todos sus recursos energéticos y poniendo como principal protagonista a todo el personal que influye como puesto clave.

### **CAPITULO III. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGIA EN LA EMPRESA AZUCARERA 14 DE JULIO DE RODAS.**

#### **3-1 Caracterización energética de la empresa.**

Dada la razón social de la empresa azucarera 14 de julio de Rodas, consume como portadores energéticos, electricidad, diesel, leña, nafta, bagazo, gasolina, lubricantes, la misma como ya explicamos anteriormente está compuesta por varias unidades y debido a esto cuenta con un total de 33 metros contadores, estos metros se encuentran ubicados en distintas dependencias como oficinas, talleres, almacenes, etc todos están controlados

Por su carácter de productora de alimento para el sustento del municipio y la provincia, el consumo del diesel ocupa un papel fundamental debido a la variedad de actividades tanto agrícolas, de transportación y administrativas tan necesarias para el funcionamiento de la empresa de forma general.

A continuación se muestra en el grafico 3.1 el comportamiento para el año 2009 de todos estos portadores.

**La estructura de consumo de la empresa para el año 2009 es la siguiente:**

<b>Portador</b>	<b>U/M</b>	<b>Plan</b>	<b>Plan(TEP</b>	<b>%</b>	<b>Cons. H/F</b>
Bagazo	TM	40632.0	9751.68	72.08	64771.0
E.Eléctrica	MW/h	6670.64	2348.06	17.36	6639.18
Diesel	TM	1137.8	1198.55	8.86	1396.57
Gasolina	TM	92.0	100.94	0.75	37.1
Lubricantes	TM	64.6	64.6	0.48	112.5
Leña	TM	170.0	61.06	0.45	164.3
Nafta	TM	3.52	3.87	0.03	2.1

Fig 3-1 consumo de la empresa en el año 2009

Los renglones energéticos que representan el 85% o más del consumo son:

El bagazo, diesel y la energía eléctrica siendo estos el 98.04% del total.

## **Bagazo**

El bagazo representa el 78.02 % del consumo de portadores energéticos empleándose en la generación de vapor el 95.5 %del mismo pero como constituye este energía renovable no realizaremos el análisis.

La estructura de consumo de la empresa para el año 2009 sin tener en cuenta el bagazo

<b>Portador</b>	<b>U/M</b>	<b>Plan</b>	<b>Plan(TEP</b>	<b>%</b>	<b>Cons. H/F</b>
E.Eléctrica	MW/h	6670.64	2348.06	62.17	6639.18
Diesel	TM	1137.8	1198.55	31.73	1396.57
Gasolina	TM	92.0	100.94	2.67	37.1
Lubricantes	TM	64.6	64.6	1.71	112.5
Leña	TM	170.0	61.06	1.62	164.3
Nafta	TM	3.52	3.87	0.10	2.1

Fig.3.2 Estructura de consumo de la empresa

Por tanto sin el calculo de bagazo la energía eléctrica y el diesel representa el 93.9% del consumo general.

### **Diesel**

Este portador representa el 31.73% del consumo general. Consumiéndose de este portador el 80.46% en las actividades siguientes:

<b>Actividad</b>	<b>Consumo</b>	<b>%</b>
Corte Mecanizado	432.6	30.9
Servicios de Zafra	144.4	10.34
Preparación de tierra	93.3	6.6
Fertilización	90.4	6.47
Cultivo Total	87.2	6.24
Tiro por FFCC	71.8	5.14
Producciones Alimenticias	3.89	3.89
Herbicida total	54.3	3.88
Siembra	41.5	2.97
Tiro con tractor	28.6	2.04

Surque	10.7	1.76
Alza Mecanizada	4.5	0.32

Fig.3.3 Consumo de diesel por actividades

### Energía Eléctrica

Este portador representa el 62.17% del consumo general. Consumiéndose de la misma el 81.61% en las áreas siguientes:

Áreas	Consumo(MW)	% Total
Planta Moledora	370.56	29.62
Centro de limpieza	168.80	13.49
Centro de Acopio Dos H´nos	141.07	11.27
Bombas Abasto a Fabrica	128.180	10.24
Sistema de Inyección y Vacío	77.69	6.21
Calderas	71.72	5.73
Centrifugas	63.29	5.05

Fig.3.4 Consumo de electricidad en áreas principales

#### 3.1.1 Impacto energético en los costos totales de la empresa.

Es importante conocer tener en cuenta como se comporta la estructura de gastos de la empresa a fin de conocer la proporción que representa los gastos energéticos con respecto a los demás gastos .el grafico 3,5 muestra la estructura de gastos de la empresa en 2007 y 2008

Conceptos.	Año 2007.	%	Año 2008.	%
Salarios.	6006379.00	25.60	6052221.00	27.60
Materias Primas y Materiales.	13391800.00	57.12	12442167.00	56.75
Otros Gastos de Fuerza de Trabajo.	1710387.00	7.28	2343416.00	10.68
Energía.	225239.00	1.00	235217.00	1.08
Amortización.	2107251.00	9.00	852465.00	3.89
Total de Gastos.	23442356.00		21925486.00	

Fig 3.5 Impacto de los costo totales de la empresa año 2007 y 2008

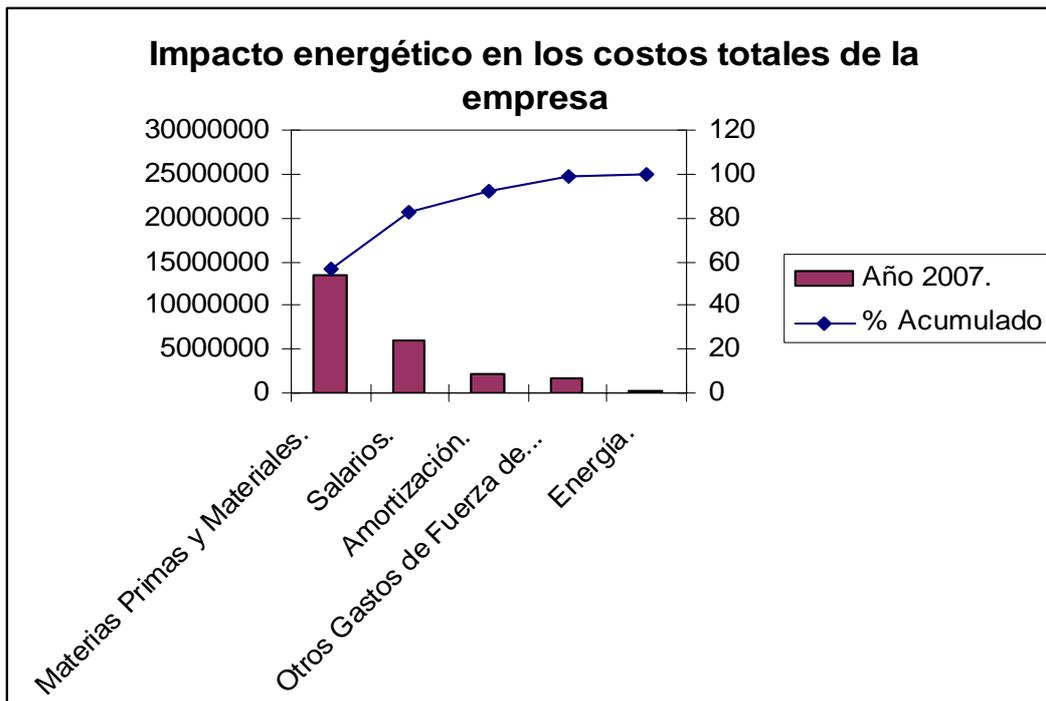


Fig. 3. 5.1 Impacto de los costo totales de la empresa año 2007

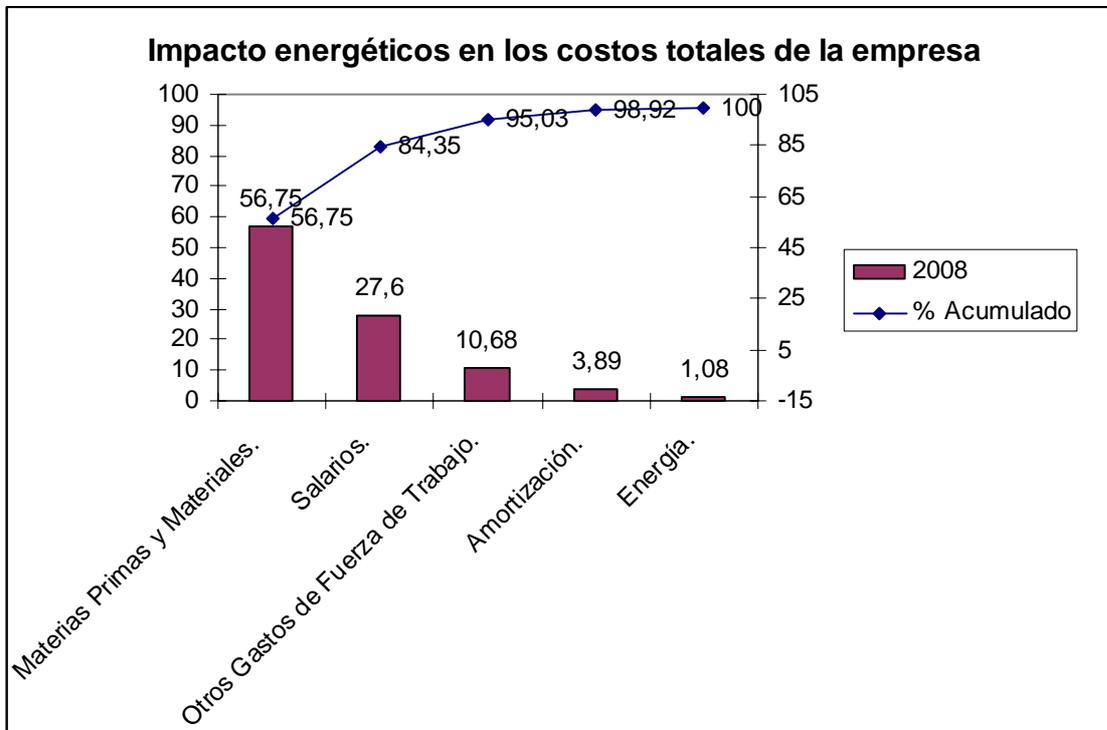


Fig. 3.5.2 Imparto de los costos totales déla empresas año 2007

### 3-2 Relación de los índices físicos de eficiencia energética y ahorros netos alcanzados.

Actividad		Índice 2007		Índice 2008		Ahorro
		Plan	Real	Plan	Real	
Generación Electricidad Kw/Tc		34.0	32.89	34.0	35.28	1.28
Consumo SEN Kw/Tc		2.0	3.84	2.0	2.23	-0.23
Entrega al SEN Kw/Tc		6.5	6.47	6.5	9.02.	2.52
Corte L/Tc		1.54	2.06	1.54	1.98	0.08
Tiro L/Tc		0.92	1.10	0.92	0.99	0.11
Alza L/Tc		0.52	0.38	0.52	0.59	-0.21
Preparación Tierra L/Ha		64.0	86.0	64.0	47.84	38.16
Surque L/Ha		10.55	12.0	10.0	7.45	4.55
Siembra L/Ha		33.0	39.0	33.0	32.76	6.24
Cultivo total L/Ha		8.35	10.0	8.0	6.53	3.47
Herbicida Maquina L/Ha		5.56	5.0	5.0	3.38	1.62
Fertilización Nitrogenada L/Ha		10.55	13.06	10.55	5.7	7.36
Consumo Elec. C. Limp.kW/Tc		2.14	2.14	2.14	2.08	0.06
Con. Elec. C.A. D H'nos kW/Tc		2.14	2.15	2.14	2.68	-0.53
Con. Elec. C.A. Laos kW/Tc		2.14	2.04	2.14	1.19	0.85
Tiro por FF.CC L/TKm		0.0166	0.01343	0.0166	0.020	-0.006
Consumo Agua Fca L/Tc		0.65	0.56	0.1	0.15	0.41

Fig.3.2 Índice físico de eficiencia energética

### **3.3 Situación de la empresa en materia de gestión energética.**

Los elementos principales que caracterizan la gestión energética de la empresa son:

- El registro de los consumos energéticos se lleva por el departamento de estadística.
- Los consumos de las unidades de producción llegan a la empresa mediante la sala de control diariamente.
- La instrumentación es insuficiente para el control eficiente de la energía.
- Los mecanismo de motivación para el ahorro del agua y la energía son poco efectivos.
- Existe un poco nivel de conciencia de forma general sobre la importancia del ahorro de energía y del uso eficiente de la misma, pasando a ser un problema de pocos sin la ayuda de muchos.
- Bajo nivel de capacitación energética de obreros, técnicos y directivos.

### 3-4 Comportamiento energético de la empresa en los dos últimos años.

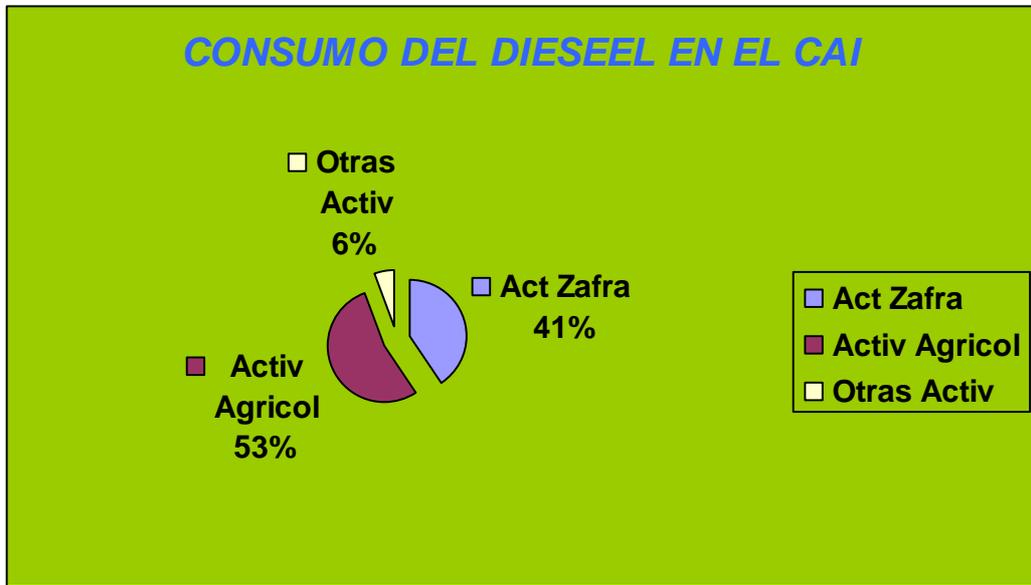


Fig. 3.4 Comportamiento del diesel en la empresa Azucarera 14 de julio.

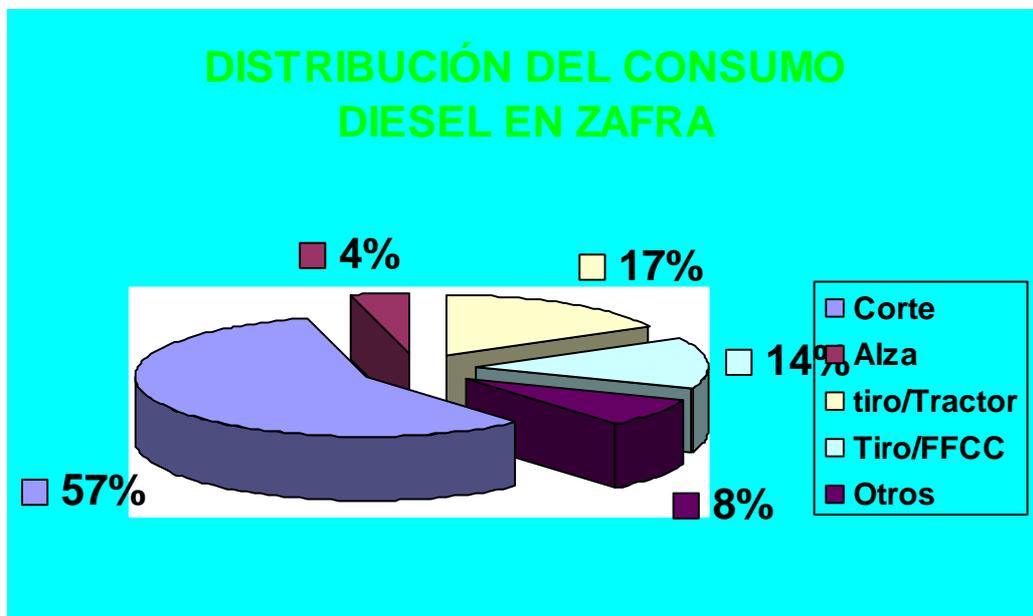


Fig. 3.4.1 Muestra la distribución del consumo diesel durante la zafra 2008

### 3.4.2 Electricidad y Azúcar

Año	Electricidad kw/h	AZÚCAR B96	TM	TEP
2007	726300	27852		9.923
2008	549711	23852		8.498

Fig. 3.4.2

IC= E .factor de Convención (TEP)

Donde F= 0.356294

Al utilizar esta expresión podemos ver la equivalencia entre las toneladas de azúcar producidas y el gasto de energía eléctrica su representación en combustible convencional.

### 3.5 Factores globales fundamentales que influyen en la eficiencia energética.

Los factores que más influyen en los índices de consumo y el impacto de los costos energéticos son:

- El nivel de producción tanto cañera como de azúcar.
- Los factores climáticos.
- La disciplina a la hora de realizar las actividades productivas.

Estos factores deben ser tomados en consideración a la hora de hacer comparaciones en cuanto a la eficiencia energética entre un período y otro.

### 3-6 Relación de los puestos claves que deciden el consumo del centro.

#### Energía Eléctrica

No	Área	Puesto	Operarios que deciden	Jefes
1	Planta Moledora	Cuchillas	3	1
		Molinos	3	
2	Centro Limpieza	Pizarra de control	4	1
3	C. Acop. D H'nos	Pizarra de control	2	1

4	Estación de bombeo	Bomba abasto Fca	1	-
5	Sist. inyección Vacío	Bombas de inyección	3	
		Bombas de vació		
6	Generación vapor	Calderas	6	-
7	Centrifugas	Centrif comerciales	3	-
		C. 3ra y Doble Sem.	3	

Fig 3.5 Relación de puestos claves en el consumote energía.

### Diesel

No	Área	Puesto	Operarios que deciden	Jefes
1	Corte mecanizado	Combinadas	55	13
2	Servicios	Tractores Servicios	42	
3	Preparación Tierra	Tract. prep.. Tierra	24	2
4	Fertilización	Tract. Fertilización	25	
5	Cultivo	Tract. Cultivo	20	
6	Trasporté ferroviario	Locomotoras	10	1
7	Herbecida	Tract. Herbecida	11	
8	Siembra	Tract. Siembra	46	
9	Tiro	Tract. Tiro	33	
10	Surque	Tract. Surque	24	
11	Alza	Alzadoras	8	

Fig. 3.6 Relación de puestos claves en el consumo de diesel.

### **3.7 Conclusiones Parciales.**

La aplicación de la prueba de necesidad en la empresa demuestra, que es necesario aplicar y mantener un control y monitoreo constante de los portadores energéticos en aras de hacer más rentable la empresa.

Aunque el por ciento que representa los gastos energéticos en relación con los demás gastos en los últimos años se ha incrementado teniendo en cuenta los precios del combustible y la incorporación de nuevas unidades básicas.

Considerando las características climáticas por la posición geográfica de la Isla ,los niveles de lluvia , temperatura, humedad etc., las producciones de la empresa están muy asociadas a los efectos climáticos .

## CONCLUSIONES

La aplicación de la prueba de necesidad en la empresa azucarera 14 de julio de Rodas demostró fehacientemente que hay que proseguir en la aplicación de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía con vistas a mantener el monitoreo y control de los portadores energéticos.

El estudio del Pareto de los portadores energéticos arrojó que casi el 92% de los consumos son responsabilidad del diésel y la Electricidad con mayor incidencia en el primero 62.76%. Las principales producciones de la empresa son. El azúcar, miel final, caña, producciones agrícolas como, plátano, arroz, frijoles destinadas al auto consumo, en todas ellas los índices que se llevan en estadística no correlacionan principalmente en la época de lluvia donde se hace más intenso el trabajo de los equipos agrícolas y de transportación ferroviaria.

A todo lo anterior expuesto se suma un grupo de factores que fueron puestos al descubierto durante el trabajo y que tributan a que los índices no correlacionen.

1. Sobre consumo de locomotoras diésel TU-7 Soviéticas muy antiguas.
2. Consumo por encima del índice por actividad.
3. Combustible que se asigna para una actividad y se emplea para otra.
4. Bajos rendimientos cañeros en las UBPC de la Empresa.
5. No existencia de un sistema de estimulación a los puestos claves durante todo el año.
6. Insuficiente equipos de medición de consumo energía eléctrica.

## RECOMENDACIONES

1. Continuar el trabajo con la aplicación de la Técnica de gestión Total Eficiente de la Energía.
2. Mantener un adecuado control sobre los combustibles entregados por actividad.
3. Lograr el incremento de la producción de caña en las UBPC de la empresa.
4. Mantener la estrecha coordinación entre el Consejo Técnico Asesor, Comisión de Energía y el Consejo de Dirección de la empresa.
5. Instalar equipos de medición para el control del consumo de los puestos claves de energía eléctrica.
6. Prestar mayor atención a la metrología a fin de que garanticen la fiabilidad de los instrumentos.
7. Continuar con la capacitación de los jefes intermedios y del nivel superior que más influyen en los puestos de trabajo. Así como el personal obrero que está relacionado directamente a los puestos claves.
8. Continuar con el incremento de la tracción animal en las unidades de producción agrícolas.

## Referencia Bibliográfica

1. Energía. Tomado de Enciclopedia Encarta 2005
2. Brodoskin , Manual de Gestión de la energía (MiR 1990).
3. Tercer mundo Económico. Integración energética en el Mercosur" Octubre 11 2006  
[www.redtercermundo.org.uy/tm . economico/ texto completo](http://www.redtercermundo.org.uy/tm . economico/ texto completo).
4. "Generación distribuida "Noviembre 11 del 2007  
[www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA\\_1917\\_generación\\_distribución](http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_1917_generación_distribución)
5. Idid  
.
6. CEPAL, "Comisión económica para América Latina," [www.cepal.org](http://www.cepal.org)Comision.

## Bibliografía

- Agencia Internacional de la Energía. (2003). Panorama de la Inversión Mundial de la Energía. AIE.
- Arana. M. (1999). *Tecnología apropiada concepción para una cultura, en: Tecnología y Sociedad*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Borroto Nordelo, A. (2001). Gestión Energética Empresarial. Universidad de Cienfuegos.
- Borroto Nordelo, A. (2002). Ahorro de energía en sistemas termomecánicos. Universidad de Cienfuegos.
- Brodianski. (1990). *Manual de Gestión de la Energía*. Moscú: Ed. MIR.
- CEPAL. (2000). *Comisión Económica para América Latina. La economía cubana: reformas estructurales y desempeño en los noventa*. México: ASDI.
- CEPAL. (2004). Informe Estadístico. CEPAL. Retrieved from [www.eclac.cl/estadistica](http://www.eclac.cl/estadistica).
- Coben, L. (2003). *Métodos de Investigación educativa*. Madrid: Ed. La Muralla.
- Colectivo de Autores. (2000). Comisión económica para América Latina. CEPAL. Retrieved from [www.cepal.orgComision](http://www.cepal.orgComision).
- Colectivo de Autores. (2003). Energía. El 2 000 supo a petróleo. *Bohemia*.
- Colectivo de Autores. (2004). Alternativa Bolivariana para América Latina. ALBA. Retrieved from [www.alternativabolivariana.org/modules.php.2004](http://www.alternativabolivariana.org/modules.php.2004).
- Colectivo de Autores. (2005). Informe Energético: Aspectos Relevantes en el 2000. OLADE. Retrieved from [WWW.olade.org.ec/InformeEnergetico/InformeEnergetico02b.htm](http://WWW.olade.org.ec/InformeEnergetico/InformeEnergetico02b.htm).
- Colectivo de Autores. (2006a). Tercer Mundo Económico-Integración energética en el Mercosur. Retrieved from [www.redtercermundo.org.uy/tm\\_economico/texto\\_completo](http://www.redtercermundo.org.uy/tm_economico/texto_completo).
- Colectivo de Autores. (2006b). Relaciones entre las reservas y Producción de petróleo en el mundo. Evolución. *Forum Nuclear*. Retrieved from <http://www.foronuclear.org>.
- Colectivo de Autores. (2006c). Relaciones entre las reservas y Producción de petróleo en el mundo. Evolución. *Forum Nuclear*. Retrieved from <http://www.foronuclear.org>.

- Colectivo de Autores. (2007). Aspectos económicos, regulatorios y de política energética. *OLADE*. Retrieved from [www.olade.org.ec/InformeEnergético/informeenergetico05.htm](http://www.olade.org.ec/InformeEnergético/informeenergetico05.htm).
- Colectivo de Autores. (2008a). Comisión nacional para el ahorro de energía en México. *CONAE*. Retrieved from [www.conae.gov.mx](http://www.conae.gov.mx).
- Colectivo de Autores. (2008b). Enfrentar los excesos con renovada energía: Buscar soluciones. Retrieved from [www.consumerinternational.org/](http://www.consumerinternational.org/).
- Cuba. Consejo de Estado. (2006). *La Revolución Energética en Cuba*. Material de estudio, La Habana.
- Cuba. Partido Comunista de Cuba. (1976). *Tesis y Resoluciones. Congreso 1*. La Habana: Dpto. de Orientación Revolucionaria.
- Cuba. Partido Comunista de Cuba. (n.d.). *Congreso 3*. La Habana: Editora Política.
- Cuba. Partido Comunista de Cuba. (1981). *Resoluciones aprobadas por el II Congreso Comunista de Cuba*. La Habana: Editora Política.
- DOE/EIA. (2002). *International Energy Annual 2002*. Retrieved from [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/).
- Energía. (2005). In *Enciclopedia Encarta*.
- Escalante .J. (2006). *Implantación de un sistema de Gestión total Eficiente de la energía empresa Pecuaria Aguada*. Universidad de Cienfuegos.
- García, A. (2007). Diagnóstico de la economía energética nacional y la estrategia desde la óptica del uso racional de la energía, 2000. "Generación distribuida. Retrieved from [www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA\\_1917\\_generación\\_distribución](http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_1917_generación_distribución).
- Gutiérrez F. (1994). *Eficiencia energética: una estrategia para el desarrollo sustentable*. M: s.n.
- Lluís , Batet. (2004). Análisis de las perspectivas energéticas mundiales para el próximo cuarto de Siglo, en *Energía, Participación y sostenibilidad*. Ingeniería Sin Fronteras. s.n.
- Monteagudo Yanes, José P. ; Borroto, Anibal. (2006). *La "producción equivalente". un método para elevar la efectividad de los índices energéticos*. Universidad de Cienfuegos.
- Pérez J .A. (n.d.). *Gestión eficiente de la energía en la industria Azucarera José María Pérez*. Tesis de Maestría., UCLV.

Urrutia Torres, L. (n.d.). *Metodología, métodos y técnicas de la Investigación Social*. La

Habana: Editorial Félix Varela.

Zononi, Carlos R. (2003). Excelencia en la Gestión. *Análisis de Coyuntura*, (2), 25-29.

**ANEXOS:** Banco de problemas energéticos de la Empresa.

### **Diesel**

1. Insuficiencia en la tracción animal en las actividades agrícolas.
2. Utilización de locomotoras diesel TU-7 para la transportación ferroviaria de la caña y operaciones en el patio ferroviario.
3. Utilización de ómnibus muy gastadores en la transportación del personal de industria.
4. No se efectúa en tiempo los mantenimientos técnicos de los equipos de transportación

### **E Eléctrica**

1. Unidades de servicios carentes de equipos de medición de consumo eléctrico.
2. Tendederas conectadas a unidades de la empresa.
3. Equipos de diferentes áreas en un mismo metro contador
4. Existencia de motores sobre dimensionados.

Anexo 2 Actividades donde se utilizan los portadores energéticos.

**Energía Eléctrica**

No	Área	puesto	Operarios que deciden	que jefes
1	Planta Moledora	Cuchillas	3	1
		Molinos	3	
2	Centro Limpieza	Pizarra de control	4	1
3	C. Acop. D H'nos	Pizarra de control	2	1
4	Estación de bombeo	Bomba abasto Fca	1	-
5	Sist. inyección Vacío	Bombas d inyección	3	3
		Bombas d vació		
6	Generación d vapor	Calderas	6	1
7	Centrifugas	Centrif comerciales	3	-
		C. 3ra y Doble Sem.	3	
Total de Puestos claves		10	28	7

**Diesel**

No	Área	Puesto	Operarios que deciden	Jefes
1	Corte mecanizado	Combinadas	55	13
2	Servicios	Tractores Servicios	42	
3	Preparación Tierra	Tract. prep.. Tierra	24	2
4	Fertilización	Tract. Fertilización	25	
5	Cultivo	Tract. Cultivo	20	
6	Trasporté ferroviario	Locomotoras	10	1
7	Herbecida	Tract. Herbecida	11	
8	Siembra	Tract. Siembra	46	
9	Tiro	Tract. Tiro	33	
10	Surque	Tract. Surque	24	
11	Alza	Alzadoras	8	
Total de Puestos claves		11	290	16

Anexo 3 Índices físicos por puesto clave

**Energía Eléctrica**

No	Área	Puesto	Unidad medida	Índice
1	Planta Moledora	Cuchillas	KW/T Caña molida	1.78
		Molinos	KW/T Caña molida	18.07
2	Centro Limpieza	Pizarra de control	KW/T Caña Proces	2.14
3	C. Acop. D H'nos	Pizarra de control	KW/T Caña Proces	2.68
4	Estación de bombeo	Bomba abasto Fca	KW/h	84.68
5	Sist. inyección Vacío	Bombas d inyección	KW/T Caña molida	3.69
		Bombas d vacío	KW/T Caña molida	3.42
6	Generación d vapor	Calderas	KW/T Caña molida	3.43
7	Centrifugas	Centrif comerciales	KW/T Caña molida	3.08
		C. 3ra y Doble Sem.	KW/T Caña molida	3.01

<b>Diesel</b>				
No	Área	Puesto	Unidad medida	Índice
1	Corte mecanizado	Combinadas	L/Ton Caña	1.54
2	Servicios	Tractores Servicios	L/Km	0.0035
3	Preparación Tierra	Tract. prep.. Tierra	L/Ha	64.0
4	Fertilización	Tract. Fertilización	L/Ha	12.1
5	Cultivo	Tract. Cultivo	L/Ha	8.0
6	Trasporté ferroviario	Locomotoras	L/Km	0.0166
7	Herbecida	Tract. Herbecida	L/Ha	5.0
8	Siembra	Tract. Siembra	L/Ha	33
9	Tiro	Tract. Tiro	L/Ton Caña	0.92
10	Surque	Tract. Surque	L/Ha	10.0
11	Alza	Alzadoras	L/Ton Caña	0.52

Anexo 4

