

## PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA LÁCTEOS LOS ANDES

Autor: Msc. Ing. Reydi Goyo

Lácteos Los Andes, Gerencia N. de Mantenimiento

Cabudare, Edo. Lara

[reydig@gmail.com](mailto:reydig@gmail.com)

**Resumen:** Lácteos los Andes desarrolla sus funciones operativas con el objetivo fundamental de apoyar y garantizar la soberanía alimentaría del pueblo venezolano, sin embargo, comprende y asume la responsabilidad de ser eficientes en el uso de la energía eléctrica, por lo cual se ha desarrollado un despliegue de acciones desde las perspectivas, Técnica, Metodológica y de Talento humano, que apuntan a mantener sus niveles de producción con un consumo más eficiente de la energía eléctrica. En este trabajo se muestran los resultados del diagnóstico inicial realizado, la metodología aplicada, la cual consta de siete (7) fases sistémicas fundamentadas en la tenencia de un comité de gestión; Adicionalmente se presentan los resultados obtenidos, destacándose que a pesar de un incremento del 30% aproximado de la carga instalada en planta se produjo una reducción media del 3% de consumo de energía mensual y de 5.2 % de los kWh necesarios para producir un litro de producto entre los periodos 2009 y 2013.

**Palabras Claves:** Gestión Energética, Plan de Ahorro, Comité técnico de gestión energética.

### I. INTRODUCCION

En todo proceso productivo se desarrollan una serie de actividades que integran diversas variables y recursos, cuya interrelación determinan su resultado final. Considerando que la productividad relaciona de forma directa la salida de los procesos con respecto a su entrada, entonces se evidencia que, es en la interrelación de las variables del proceso productivo y de sus recursos donde se definen los resultados que pueden ser altamente positivos como de pérdida total.

Una medida importante en el éxito de las organizaciones de hoy, se fundamenta en que estas empresas deben orientar sus esfuerzos en el máximo aprovechamiento de sus recursos como



estrategia primaria para alcanzar altos niveles de productividad, lo que finalmente se traduce, en garantizar que el cliente acceda a lo que desea en la forma que lo desea, con mínimas pérdidas en los procesos productivos.

La energía eléctrica es uno de los recursos más importante en el desarrollo de cualquier proceso productivo, ya que sin ella, en una era tan avanzada como en la que vivimos, sería prácticamente imposible operar y mucho menos ofrecer algún resultado o producto final.

La necesidad de ser eficiente en el uso de la energía eléctrica, ha trascendido el tema de rendimiento operativo y se ha transformado en un deber moral con el ambiente y el futuro y en un deber legal con los lineamientos gubernamentales.

Lácteos Los Andes como empresa del sector de alimentos no escapa a esta realidad, ya que a pesar de ser una empresa de carácter estratégico en el mantenimiento de la soberanía alimentaria venezolana, también comprende y asume la responsabilidad de desarrollar sus procesos productivos haciendo uso eficiente de la energía eléctrica. Tanto desde la perspectiva legal como de la ambiental, Lácteos Los Andes ha fomentado el uso eficiente de la energía eléctrica y ha desarrollado una serie de acciones, estratégicas, tácticas y operacionales en este sentido, logrando incluso aumentar sus niveles de producción sin afectar significativamente su consumo de energía eléctrica.

#### **A. Planteamiento del Problema:**

Lácteos Los Andes como empresa de manufactura del ramo de alimentos debe desarrollar sus procesos productivos considerando, 1. La necesidad de ser eficientes en el uso de los recursos, 2. Las regulaciones legales en cuanto uso de los servicios y recursos nacionales y 3. Las obligaciones de preservar y mantener el medio ambiente. Uno de los elementos que engloba las tres consideraciones, es la energía eléctrica, por lo cual, la empresa debe procurar como un objetivo estratégico fundamental, obtener sus resultados operativos haciendo un uso eficiente de la misma.

A fin de soportar el cumplimiento de este objetivo estratégico, se plantea el desarrollo de un plan que permita mejorar el uso de la energía eléctrica en la empresa, a través de la aplicación de acciones desde los enfoques: Técnico, Metodológico y de Talento humano.

## **B. Objetivos**

### **1) General:**

Desarrollar, establecer y controlar un plan de eficiencia energética en la empresa Lácteos Los Andes planta Cabudare.

### **2) Específicos:**

- 2.1) Realizar un diagnóstico de la condición inicial del uso de la energía eléctrica en planta.
- 2.2) Desarrollar una metodología de Gestión Energética en la empresa.
- 2.3) Desplegar las acciones específicas según la metodología planteada.
- 2.4) Evaluar los Resultados Obtenidos
- 2.5) Establecer los lineamientos logísticos de control que permitan garantizar el cumplimiento de los objetivos mencionados.

## **C. Resultados Esperados:**

Del desarrollo de los objetivos anteriormente planteados, se espera:

- 1) Obtener resultados cuantitativos en las variables principales relacionadas con la eficiencia energética.
- 2) Establecer una cultura de eficiencia energética en el personal de todos los niveles de la organización.
- 3) Contribuir con el estado venezolano en el afán de ser más eficientes en el uso de los recursos naturales y físicos de la nación.

## II DESARROLLO DEL CONTENIDO

A continuación se presenta el desarrollo del estudio de eficiencia energética en Lácteos Los Andes Cabudare según los objetivos específicos planteados:

### A. Diagnóstico de la condición inicial del uso de la energía eléctrica en planta:

Cuando para el mes de Septiembre de 2009 se da inicio a las primeras acciones de diagnóstico de eficiencia energética en la planta, se pudo constatar lo siguiente (Tabla I):

**Tabla I**  
**Diagnóstico Inicial de la Gestión Energética en planta**

Diagnóstico Inicial	
Perspectiva	Condición detectada
Técnica	Existencia de sistemas de iluminación de baja eficiencia energética
	No existencia de dispositivos de medición instantánea y acumulativa de variables eléctricas
	Existencia de sistemas de acondicionamiento de aire de baja eficiencia
	Uso incorrecto de sistemas de bombeo de agua
	Existencia de Fugas de Aire comprimido
	Existencia de Fugas de agua y productos en sistemas de bombeo
	Problemas de desbalance de carga
	Operación incorrecta de las máquinas llenadoras
Metodológica	Malos procedimientos de operación de máquinas de procesos
	Malos procedimientos de operación de compresores de aire y de amoniaco
	Uso incorrecto de los equipos acondicionadores de aire
	Falta de rutinas de control y auditoria energéticas
	Uso incorrecto de los equipos de oficina
Talento Humano	Falta de conciencia energética
	Inexistencias de planes de concientización energética
	Desinterés en la eficiencia energética
	Inexistencias de publicidad de eficiencia energética

## B. Metodología de Gestión Energética en la empresa.

En la Figura 1 se muestra la metodología aplicada en la gestión energética de la empresa:

**Figura 1: Metodología de la Gestión Energética Lácteos los Andes**



Leyenda: CCGE: Centro Contable de Gestión Energética  
OE: Objetivos Estratégicos  
CTGE: Comité Técnico de Gestión Energética

La metodología se fundamentó en la creación de un comité técnico de gestión energética, el cual fungiría como principal responsable del cumplimiento de los objetivos de la empresa en cuanto a eficiencia energética se refiere. Adicionalmente se crean los Centro Contables de Gestión Energética o CCGE, los cuales representan la distribución física y eléctrica de la planta, para cada uno de los cuales se asigna un responsable, quien debe a su vez establecer un equipo de trabajo que permitirá cumplir con los objetivos estratégicos.



Posteriormente se definen los objetivos estratégicos de cada CCGE y del CTGE en pleno, a los cuales se les asocian los indicadores de gestión correspondientes. Así mismo se despliega el diagnóstico inicial, al cual se le establecen acciones correctivas y preventivas.

Finalmente, se organizan las reuniones semanales de seguimiento y control en las cuales se evalúan los indicadores de gestión principales, se revisan los avances de las acciones y se definen nuevas actividades en función de los resultados; Todo esto fundamentado en la formación y concientización del personal de todos los niveles.

Entre los Indicadores definidos por el CTGE se presentan los siguientes (Tabla II):

**Tabla II**  
**Indicadores del CTGE LLA**

INDICADOR	UNIDAD	DEFINICION	TARGET
CEM	KWH/mes	Representa el consumo de Energía en KWH para el periodo de un mes. El mismo será tomado de las lecturas facturadas por CORPOELEC	1299263
ENL	KWH/litro	Relaciona el consumo de Energía en KWH por litro producido total planta Lacteos los Andes en un periodo mensual.	0,078
CES.CCGE	KWH/sem	Representa el consumo de Energía en KWH para el periodo de una semana por centro contable. El mismo será tomado de las lecturas de los equipos de medicion instalados en cada centro contable	CCGE 1: 61995,7
			CCGE 2: 36350,6
			CCGE 3: 46176,4
			CCGE 4: 46588,6
			CCGE 5: 31730,3
			CCGE 6: 35753,1

**C. Acciones específicas según la metodología planteada**

En la Tabla III se muestran las acciones ejecutadas para mejorar la eficiencia energética en la planta.

**Tabla III**  
**Acciones Realizadas**

Acciones Ejecutadas		
Perspectiva	Acción	Impacto
Técnica	Se sustituyen los sistemas de iluminación del galpón de producción de Luz mixta 500 W a Metalhalide 400W (40 Unidades)	Ahorro de 2304 kWh/mes
	Se instalan dispositivos de medición instantánea y acumulativa de variables eléctricas en cada CCGE	Se cuenta con información precisa de consumo por CCGE
	Se sustituyen 20 equipos de acondicionamiento de aire de baja eficiencia	Ahorro de 528 kWh/mes
	Se instalan variadores de velocidad para reducir los paros y arranques de equipos de bombeo	Ahorro de 6336 kWh/mes
	Corrección de Fugas de Aire comprimido	Ahorro de 8640 kWh/mes aproximadamente 5% del consumo total
	Corrección de Fugas de agua y productos en sistemas de bombeo	Ahorro de 1346,4 kWh/mes
	balanceo de cargas en tableros de distribución de potencia	Reducción de recalentamiento de los conductores y barras
	Sustitución de 14 fechadores calientes en máquinas llenadoras por codificadores electrónicos	Ahorro de 1596 kWh/mes
Metodológica	Se dictan cursos de operación de máquinas de procesos	Mejor uso de los equipos de envasado
	Se adecuan los procedimientos de operación de compresores de aire y de amoniaco	Se reduce el uso porcentual de los compresores de aire y amoniaco. Ahorro de 33988 kWh/mes
	Se despliegan comunicados sobre el uso correcto de los equipos acondicionadores de aire	Ahorro de 5600 kWh/mes
	Se crean rutinas de control y auditoria energéticas	Mejora el uso de los equipos fuera de horarios de trabajo
	Se despliegan comunicados sobre el uso correcto de los equipos de oficina	Mejora el uso de los equipos fuera de horarios de trabajo
Talento Humano	Se realizan charlas de conciencia energética en los sitios de trabajo	Mejora la respuesta del personal de trabajo ante la necesidad de ahorrar energía eléctrica
	Se despliegan planes de concientización energética por CCGE	
	se publican panfletos alusivos a la eficiencia energética	
Total Ahorro Medible en kWh/Mes		60338,4



Actualmente se ha desarrollado un nuevo plan de acciones, el cual obedece al solicitado por el MPPEE en el portal Web; El mismo se muestra en la Tabla IV:

**Tabla IV**  
**Plan de Acciones LLA 2013-2014**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción de la medida</b>	<b>Ahorro energético esperado (kWh/mes)</b>
1	Sustitución de 110 Bombillos luz mixta de 160 W por bombillos Ahorradores de 60 W	2904
2	Sustitución de 66 lámparas de 4x40 W por lámparas de 3x32 W.	2112
3	Creación e implantación de rutina de apagado de los equipos de A/A e iluminación de las áreas administrativas	2400
4	Creación e implantación de rutina de apagado ventiladores y extractores de las áreas de producción.	966,816
5	Establecer rutina de inspección diaria de los controladores horarios de la iluminación exterior	480
6	Eliminación de fugas de aire	22464
7	Instalación de compensación reactiva para mejorar el factor de potencia de planta	
8	Creación e implantación de rutina de apagado de compresores de aire durante los fines de semana.	17280
9	Desplegar Campaña de concientización en cuanto al ahorro energético	
10	Publicación de panfletos alusivos a la gestión energética en dichas áreas.	
11	Desarrollo de proyecto para adquisición de planta eléctrica de trabajo continuo	
12	Instalación de variador de frecuencia en bombas del tanque de 500 l.	
13	Adecuar balanceo de las cargas eléctricas en todas las subestaciones.	
	<b>Total Ahorro en kWh/mes</b>	<b>17280</b>

### III RESULTADOS

Considerando el principal indicador de gestión energética: Consumo de Energía Mensual en kWh, en las Figuras 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos en los últimos 5 años de gestión respecto al 2009.

Figura 2: Consumo medio de mensual de Energía LLA Cabudare

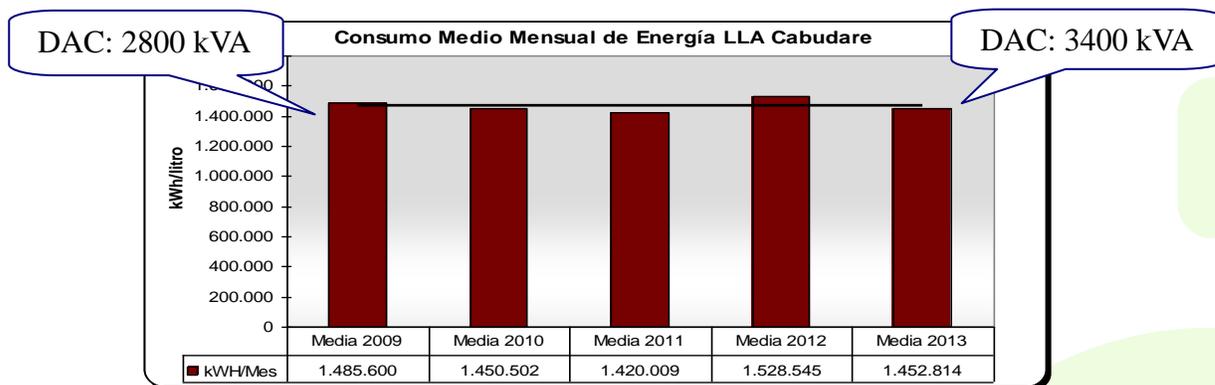
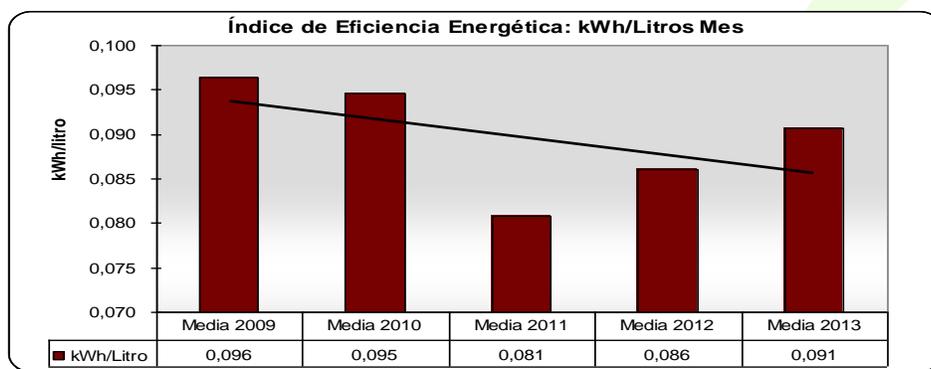


Figura 3: Índice de Eficiencia Energética: kWh/Litros Me



Según se observa en la Figura 2, no se obtuvo una reducción significativa en el consumo de energía eléctrica en planta, a pesar de que en los periodos de 2010, 2011 y 2013 se observa una reducción promedio de 3% del consumo de energía respecto a 2009. Sin embargo, el análisis aislado de los kWh/mes, no da suficiente información, ya que si consideramos un aumento de 28 % de la Demanda Asignada Contratada, debido a un incremento de la carga instalada de un 30% aproximadamente (Instalación de equipos de ventilación, generación de vapor, generación de frío para cavas, entre otros), podemos afirmar (Considerando para efectos del estudio una relación proporcional entre la carga instalada y el consumo medio de energía eléctrica) que se ha producido una reducción teórica del consumo de energía muy superior al 3% anteriormente mencionado.

De la figura 3 se observa una tendencia decreciente, indicado una reducción progresiva de los kWh de energía requeridos para producir un litro de producto; Específicamente puede medirse una reducción del 5.2% en los kWh de energía requeridos para producir un litro de producto entre los periodos de 2009 y 2013.

## **IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- 1) Del diagnóstico de la condición inicial realizado sobre el uso de la energía eléctrica en planta, se observaron desviaciones importantes en cada uno de los enfoques de evaluación, Técnico, Metodológico y de Talento humano, destacándose la existencia de equipos de baja eficiencia eléctrica, la existencia de procedimientos de trabajo con efectos negativos sobre el consumo eléctrico y la falta de información sobre el tema energético del personal de la planta.
- 2) La metodología aplicada se fundamentó en cuatro elementos claves de éxito: 1. La conformación de un Comité técnico de gestión energética, 2. la creación de Centros contables de gestión energética, 3. El desarrollo y despliegue de indicadores y metas operativas y finalmente 4. La realización de reuniones de seguimiento y control.
- 3) De las acciones aplicadas, se trabajó en la misma línea estratégica del diagnóstico inicial, considerando las perspectivas Técnicas, metodológicas y de talento humano. Se destacan acciones de sustitución de equipos de baja eficiencia, rediseño de procedimientos de trabajo y despliegue de campañas de concientización.
- 4) En cuanto a los resultados obtenidos, se destaca que a pesar de un incremento del 30% aproximado de la carga instalada en planta se produjo una reducción media del 3% de consumo de energía mensual y de 5.2 % de los kWh necesarios para producir un litro de producto entre los periodos 2009 y 2013.
- 5) Como lineamiento logístico de seguimiento y control, se constituyen las reuniones semanales de comité técnico de gestión energética.

### **RECOMENDACIONES**

- 6) Garantizar el cumplimiento del plan de acciones 2013 -2014 a través de la continuidad de las reuniones del comité técnico de gestión energética.
- 7) Desplegar el plan de gestión energética a todas las unidades productivas de la organización Lácteos Los Andes.