



## ■ OBJETIVO

La importancia de la energía eléctrica en los procesos permite que la industria mexicana realice actividades enfocadas al ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica. Un caso particular es la empresa Lácteos Allende, S.A. de C.V., que mediante la aplicación de este tipo de medidas ha disminuido sus costos aprovechando mejor los insumos energéticos.

## ■ INTRODUCCION

Actualmente, las condiciones del país exigen que las empresas sean mucho más competitivas en todos los rubros, ya que la competencia nacional e internacional así lo exigen, provocando que se abatan los costos de manufactura y de servicio, incluyendo la energía.

La aplicación de los programas de ahorro de energía eléctrica en los diferentes sectores desde las más grandes hasta las micro empresas, han demostrado beneficios reales que varían entre 10 y 20%, resultando proyectos sumamente atractivos por su alta rentabilidad.



La aplicación de las medidas de ahorro de energía eléctrica deberá realizarse con un criterio de prioridades, donde se seleccionan las que representen una mejor relación costo beneficio que ayude al resto de las inversiones que se consideran necesarias.

Los resultados obtenidos en múltiples proyectos demostrativos realizados por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) en empresas de distintos ramos industriales, han demostrado la alta rentabilidad que tienen las acciones correctivas para el uso racional de la energía eléctrica. Tal es el caso de Lácteos Allende, que a través de un convenio denominado Proyecto de ahorro de energía eléctrica en empresas altamente consumidoras con recuperación del costo financiero, obtuvo un crédito de \$500,000.00 con una tasa de interés preferencial y pagable a 3 años.

## ■ ANTECEDENTES

Lácteos Allende es una empresa del ramo alimenticio que se encuentra ubicada en el municipio de Allende, Coahuila, su actividad principal es la producción de varios tipos de quesos y productos lácteos, por lo tanto su principal materia prima es la leche.



La tarifa a la que está conectada es OM, con una demanda máxima de 303 kW y consumo de 97,526 kWh promedio mensual, por lo que la CFE cambiará su tarifa a HM. Su factor de potencia promedio es de 93.11% que le representa una bonificación. El factor de carga es de 52.53%, facturando un promedio mensual de \$57,269.43

Las principales áreas de consumo de energía eléctrica son sistemas electromotrices, torre de enfriamiento, banco de hielo, calderas, producción, refrigeración e iluminación.

Historial eléctrico promedio mensual

Demanda (kW)	Consumo (kWh/mes)	Factor de carga (%)	Factor de potencia (%)	Facturación (\$/mes)
303	97,526	52.53	93.11	57,269.43

## ■ METODOLOGIA

El diagnóstico energético realizado en Lácteos Allende tuvo como objetivo determinar las características del uso de la energía eléctrica en las diferentes áreas de la planta, así como la identificación y cuantificación de las acciones enfocadas al uso eficiente de dicho energético, obteniendo ahorros en demanda y consumo de energía.

## ■ DESCRIPCION DEL PROCESO

La empresa produce varios tipos de quesos, los más comunes son los canasto y los rositas, que tienen un proceso de elaboración similar.

En primer lugar se recibe la leche, que después pasa al área de descremado, y posteriormente por unos intercambiadores para su enfriamiento, en este trayecto también se une con el producto que viene de mezclas e hidratados, donde se emplea leche en polvo

para cubrir la demanda de producción de quesos.

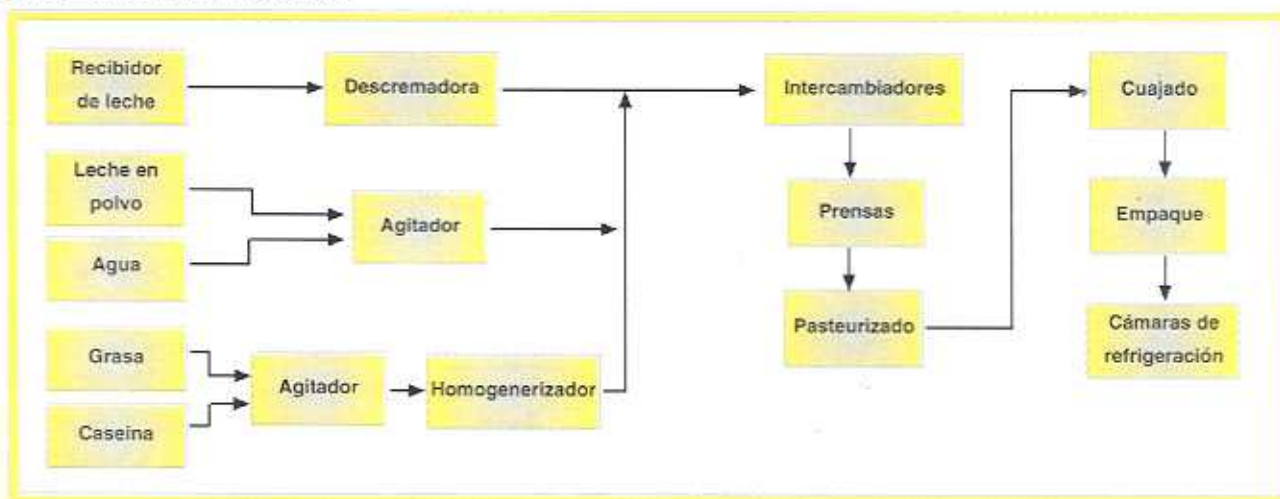
Después pasa por la pasteurización, en donde intervienen el cuajado y las prensas para darle forma, y finalmente, el empaque para mandarlo a las cámaras de refrigeración como producto terminado.

mas instalados más representativos, considerando su consumo de energía eléctrica.

## 1. Refrigeración

- a) Instalación de cortinas hawaianas.- Durante la revisión de la operación de las cámaras de refrigeración se encontró que

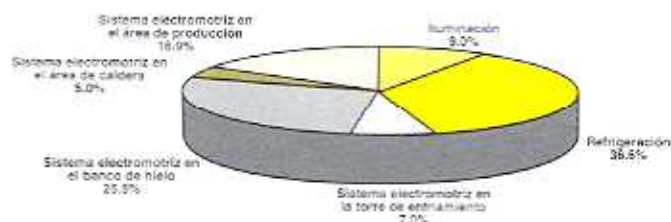
### ■ DIAGRAMA DE PROCESO



### ■ DIAGNOSTICO

Las principales cargas instaladas en planta son: sistema de iluminación, aire comprimido y motores eléctricos, como se observa en la figura siguiente:

DISTRIBUCION DE CARGA INSTALADA POR SISTEMA



### ■ AREAS DE OPORTUNIDAD

La elaboración de un diagnóstico energético determinó las siguientes oportunidades de ahorro, identificadas a partir de las observaciones y mediciones en los equipos y siste-

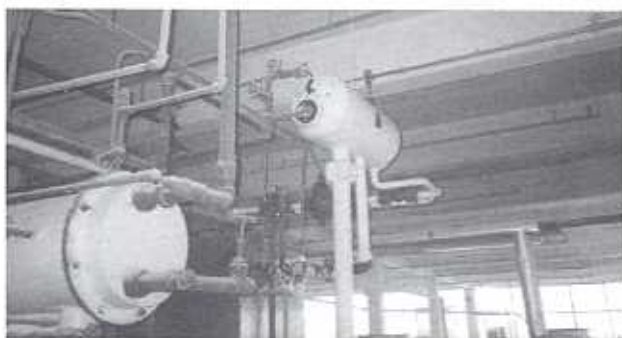
las puertas no cuentan con cortinas de PVC conocidas como hawaianas, la instalación de este tipo de cortinas evita la fuga de aire frío al mantener la puerta abierta durante las maniobras para introducir o sacar los productos almacenados. La aplicación de esta medida representa un ahorro de 46,167 kWh/año.

- b) Reemplazo de compresores.- Los compresores actuales son de modelo antiguo y poco eficiente, debido a su construcción tienen un porcentaje elevado de pérdidas de energía por rozamiento, además de las pérdidas que se dan por deslizamiento en la transmisión, aunado a la eficiencia del motor, por lo que el rendimiento global es de 6.31 BTU/Wh. El compresor propuesto tiene la ventaja de ser más compacto, de transmisión directa, evitando las pérdidas por transmisión. El

sistema de enfriamiento de motor es por medio del mismo refrigerante, elevando la eficiencia del motor al trabajar a bajas temperaturas, todas estas ventajas se reflejan en un menor consumo de energía al incrementar la eficiencia global del compresor a valores cercanos a 12 BTU/Wh; que se traducirán en ahorros de 38.58 kW en demanda y de consumo por 253,483 kWh/año.

## 2. Instalación de un control de nivel en el banco de hielo

Con un sensor de nivel se puede controlar la cantidad de energía almacenada en el banco de hielo, esta magnitud se encuentra íntimamente relacionada con el nivel de la mezcla hielo-agua, así se obtiene el tiempo necesario que el compresor requiere trabajar para almacenar la carga procesada; con la instalación del sensor de nivel se puede controlar el paro del compresor en el momento que se tenga almacenada la cantidad de energía suficiente. El agitador juega un papel muy importante, ya que mantiene una temperatura homogénea en el tanque, además de evitar la rápida formación de hielo alrededor de los tubos del evaporador. Por lo tanto, los beneficios esperados por la instalación del sensor de nivel será una reducción en las horas de operación del compresor y del motor del evaporador;



lo que representa un ahorro de 111,602 kWh/año.

## 3. Puesta en servicio del sensor de flujo

La torre de enfriamiento trabaja satisfactoriamente, pero en su sistema de bombeo se puede observar que en ciertos momentos se deja de bombear agua a la torre y el ventilador sigue operando. Actualmente, el sistema cuenta con un sensor de flujo desactivado, el beneficio al ponerlo en funcionamiento es que detendrá el motor del ventilador cuando deje de circular agua por la tubería, obteniendo ahorro por consumo de 5,915 kWh/año y de 4.63 kW en demanda.

## 4. Motores eléctricos

Para la sustitución de motores convencionales por motores de alta eficiencia, se realizaron mediciones de tensión, corriente, potencia y factor de potencia a 83 motores con capacidades desde 1/2 hasta 15 HP. De los 83 motores medidos, solamente se realizó el análisis a 36, ubicados en las áreas generales y de producción, ya que los demás son de capacidades pequeñas y su tiempo de operación es muy corto y/o no tenían datos de placa. La aplicación de esta medida se traducirá en un ahorro de energía de 98,159 kWh/año, así como una disminución en la demanda de 20.27 kW que representan para la empresa un beneficio económico de \$63,534.35 con una inversión de \$179,542.34, y un tiempo de recuperación de 2.83 años.

## 5. Sistema de iluminación

Con la finalidad de hacer un adecuado manejo del proyecto de ahorro de energía

en los sistemas de iluminación, se dividió el inmueble en dos áreas: proceso y oficinas.

Debido a que la elaboración de productos lácteos requiere en esas áreas de luminarias a prueba de humedad, actualmente cuenta con las luminarias del tipo industrial de 2x75 W y se propone reemplazar una de las luminarias actuales por dos luminarias a prueba de humedad con lámparas fluorescentes de 2x32 W, las áreas que no sean de producción y que tengan lámparas de 2x75 W se propone sustituirlas por lámparas de 2x60 W; en las áreas con luminarias de 4x39 W se reemplazarán por lámparas de 3x32 W con reflector óptico, finalmente las áreas en las que se presentan luminarias de 2x39 W, se proponen reemplazar únicamente las lámparas por 2x32 W. En recepción se propone sustituir equipos fluorescentes por una luminaria con lámpara de alta intensidad de descarga. Al efectuar los cambios anteriormente mencionados se obtendrán ahorros de 9.95 kW y 21,740 kWh/año en consumo.

## CONCLUSIONES

El proyecto de ahorro de energía en Lácteos Allende arrojó excelentes resultados, con la aplicación de las medidas mencionadas se logró un ahorro de 537,066 kWh anuales, con un impacto en facturación de \$287,460.63 al año, y con una recuperación de su inversión de 2.63 años.

Con la aplicación de estas medidas, Lácteos Allende está obteniendo excelentes resultados en cuanto a la disminución en sus consumos específicos, así como un decremento notable en sus costos de producción, lo que la hace una empresa más competitiva.

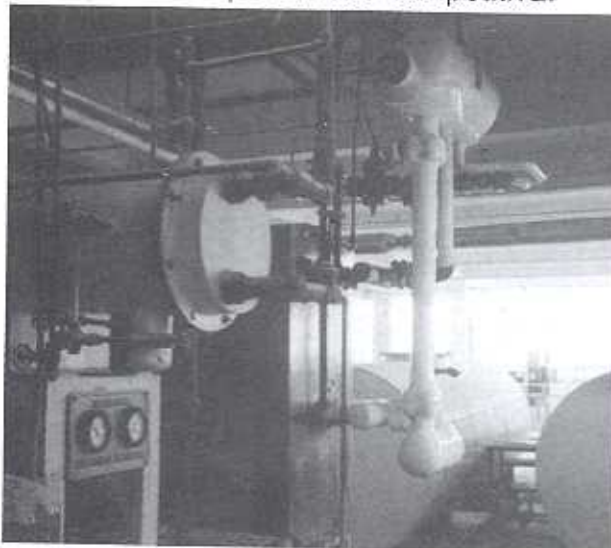


TABLA RESUMEN DE LOS AHORROS OBTENIDOS

Áreas de oportunidad	Ahorro eléctrico		Ahorro económico (\$/año)	Inversión (\$)	Recuperación (años)
	Demanda (kW)	Consumo (kWh/año)			
Instalación de cortinas hawaianas	0.0	46,167	17,784.85	10,453.50	0.59
Instalación de un control de nivel en el banco de hielo	0.0	111,602	47,277.47	41,847.04	0.89
Puesta en servicio del sensor de flujo	4.63	5,915	2,620.35	4,025.00	1.54
Motores eléctricos	20.27	98,159	63,534.35	179,542.34	2.83
Reemplazo de compresores	38.58	253,483	139,581.28	429,185.84	3.07
Iluminación	9.95	21,740	16,662.33	92,777.28	5.56
<b>Total</b>	<b>73.43</b>	<b>537,066</b>	<b>287,460.63</b>	<b>757,831.00</b>	<b>2.63</b>



**FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**  
Mariano Escobedo No. 420. 1er piso. Col. Anzures, México, D.F.  
C.P. 11590 Tel.: 5545 2757 Consulte nuestra hoja web:  
<http://www.fide.org.mx>