

**VIDRIERA MONTERREY
DE MEXICO, S.A. DE C.V.****■ OBJETIVO.**

Analizar la situación energética de Vidriera Monterrey de México, S.A. de C.V. (VIMOSA), partiendo de la caracterización de consumos energéticos y la propuesta de un programa estratégico para el uso eficiente y racional de la energía para acoplarlo a los programas de ahorro de energía demandados por la situación energética del país.

■ INTRODUCCION.

Vimosa es una empresa que se dedica a la elaboración de envases de vidrio para el mercado nacional e internacional. Sus principales insumos energéticos son la electricidad y el gas natural. El proceso de producción de Vimosa se puede con-

siderar como un proceso continuo, como se puede comprobar por el alto factor de carga que tiene. Su producción promedio mensual





es de 21,279.6 de toneladas de vidrio fundidas y 64,793,275 de piezas empacadas.

■ ANTECEDENTES.

A continuación se muestran los parámetros eléctricos promedio de la empresa, bajo un contrato en tarifa HSL.

	Demanda máxima mensual (kW)	Consumo anual (GWh)	Factor de carga (%)	Facturación anual (\$)	Índice energético
C.F.E.	9,150	72.441	86.69	9,717,600	3.4 kWh/Ton Fundida
P.E.G.I.		7.57		1,392,115	

■ DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Preparación del vidrio:

El proceso de producción comienza con la recepción de la materia prima en carros tolva de ferrocarril y camiones, la materia prima es descargada por gravedad en una banda transportadora para después pasar hasta un elevador de cangilones y llevarlo hacia el distribuidor en donde se descarga en el silo adecuado.

Después de los silos, el material pasa a una báscula electrónica en donde se pesa. El vidrio que es rechazado del proceso de fabricación se devuelve a otros silos llamados "cullet" para su molienda y reutilización. Se cuenta con una banda que transporta las materias primas y el cullet hasta las revolventoras, en donde la materia prima es mezclada de forma homogénea. Ya preparada la mezcla, se descarga en las tolvas para de ahí transportarla al área de los hornos, esta mezcla pasa hacia el humidificador, donde se agrega un poco de agua para evitar la volatilización de polvos.

Hornos y formado:

Una vez humedecido, el material de la mez-

cla pasa al cargador del horno, al que se alimentará continuamente la cantidad necesaria para mantener un nivel constante de vidrio dentro del horno.

En el horno se funde la mezcla de materiales mediante el calor proveniente de la combustión de gas natural. Conectada con el horno,

está la chimenea por donde escapan a la atmósfera los gases de la combustión y los productos propios de la fusión de la materia prima alimentada en el horno.

El producto fundido pasa al alimentador o canal por donde fluirá el vidrio líquido, acondicionando su temperatura para poder manejarlo y transformarlo en un producto rígido en la máquina formadora, donde se producirán los diversos artículos de vidrio.

En esta área, el principal consumo de energía eléctrica se da en los ventiladores para enfriamiento del horno, de alimentación de combustibles y de extracción de gases. Las formadoras consumen poca energía eléctrica en forma directa, ya que cuentan con motores muy pequeños, menores a 5 HP, tanto en las máquinas como en las bandas de transporte de botella, pero indirectamente demandan una fuerte cantidad de aire comprimido, producido por motores eléctricos de 1,000 HP, 1,250 HP y 2,500 HP.

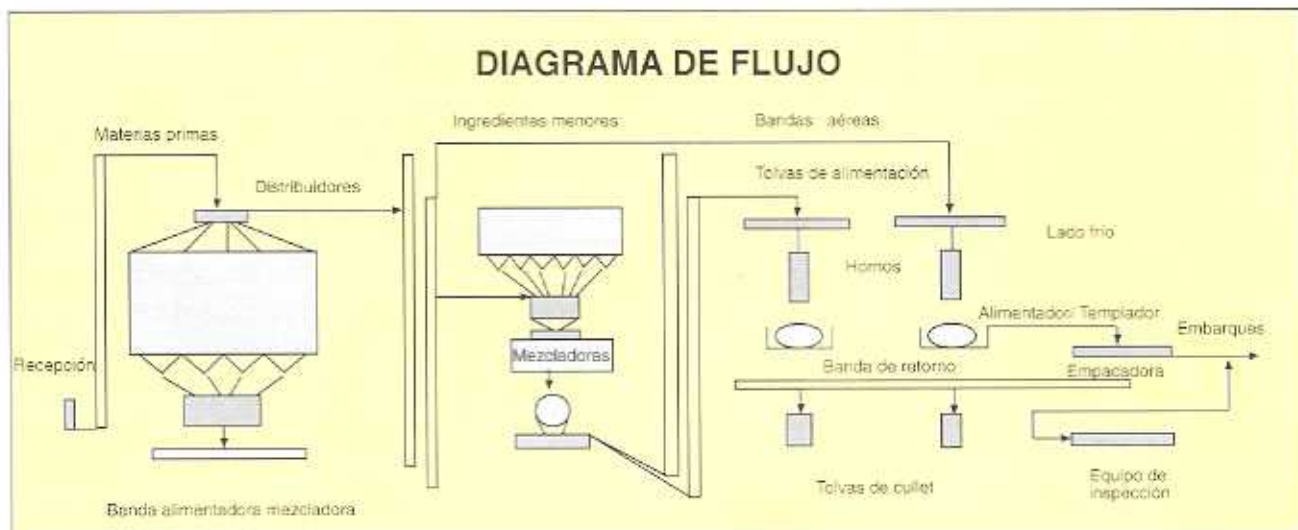
Templado:

Una vez formada la pieza, se le dan ciertas características de resistencia al vidrio pasándolo por el horno de recocido, al salir la pieza

del horno de recocido ésta se inspecciona, si es rechazada se regresa como cullet y si es aceptada se empaqueta como producto terminado. El templado del envase ya formado se efectúa con un calentamiento en los hornos de templado con el objeto de liberar esfuerzos.

bodega de producto terminado para su comercialización.

En el área de decorado, al igual que en la de templado, sus principales cargas son bandas y ventiladores con pequeños motores.



El área de templado cuenta con motores casi en su totalidad de capacidad inferior o igual a 5 HP, en su mayoría acoplados a ventiladores y bandas transportadoras.

Recocido y decorado:

El proceso de decorado se realiza de tres maneras, una de ellas es el etiquetado automático, en donde se aplica una etiqueta adhesiva; el decorado por inmersión, que como su nombre lo indica, sumerge la botella en un baño de pintura, y por último, el decorado serigráfico, el cual involucra después un secado de la pintura en hornos de recocido.

Algunos artículos se decoran con pinturas termoplásticas para darles la presentación que el cliente requiere, y una vez decorado el artículo se transporta en tarimas a la

METODOLOGIA PARA EL DIAGNOSTICO.

Con la información preliminar se hizo un desarrollo estructurado de trabajo, enfocado a buscar las áreas de oportunidad de ahorro de energía eléctrica en los sistemas y equipos eléctricos, por un lado y en los procesos productivos por otro, con ello se hizo un plan para barrer las áreas que representan los mayores potenciales de ahorro de energía.

Las áreas de oportunidad se identificaron a partir de las observaciones y mediciones de campo sobre los sistemas, equipos e instalaciones del área productiva, oficinas administrativas y servicios, que representan más del un 85% del consumo de energía eléctrica, además de entrevistas al personal administrativo y responsable en los diferentes niveles de los consumos energéticos en los departamentos de Vimososa, a través de una

revisión de la logística en sus procesos productivos de mayor consumo energético.

■ AREAS DE OPORTUNIDAD EN AHORRO DE ENERGÍA ELECTRICA.

Sistema de iluminación:

Se encontró que en el sistema de iluminación del departamento de acabado y decorado, una buena parte de las lámparas están encendidas durante el día, con un horario de las 8 a.m. a 5 p.m., a pesar de que el área cuenta con láminas translúcidas pero con escaso mantenimiento, dado que se encontraron opacas por el polvo.

Esta área tiene buena iluminación de día y las luminarias encendidas no aportan mucha iluminación comparada con la luz solar. Como medida de apoyo, se propone además la instalación de fotoceldas y contactos para que se encienda automáticamente cuando sea necesario. Con estas medidas se pretende reducir un promedio de 8 hrs/día la iluminación artificial y, para aprovechar aún más este recurso de la luz diurna, se propone aumentar las láminas translúcidas en este edificio al doble y efectuar revisiones de mantenimiento por lo menos una vez a la semana.

Sistema de aire acondicionado:

Se constató que el clima de las oficinas funciona la mayor parte del día aún cuando el personal no se encuentra en ella; para reducir este desperdicio se levantó un censo de aparatos y un muestreo aleatorio, encontrando en promedio 3.6 horas de dispendio. Para reducir lo anterior se recuperaron 2 horas del uso del aire acondicionado en las oficinas desocupadas de la planta, a través de un control por sensor de presencia.

Optimización de energía en recepción, pesaje y mezclado:

La optimización en el consumo energético se logró al reducir la demanda en horario punta, eliminando la operación de equipos en vacío en recepción, acortando el horario de recepción de materia prima y por reducción de la operación de mezclado y carga a tolvas de hornos en horario punta.

Las materias primas se abastecen por medio de góndolas o camiones. Las góndolas no tiene horario fijo de llegada y los camiones pueden descargar de 6:00 a 20:30 hrs. Se propone suspender el horario de recepción de camiones a las 16:30 hrs., para que el último camión termine de descargar antes del horario punta.

El resultado por la implantación de esta medida fue una reducción del consumo energético específico en materias primas (kWh/Ton) así como la mejora en la eficiencia operativa en horas base y la programación de mantenimientos, limpieza y otros en horario punta, a fin de reducir los costos de operación.

Ventiladores de enfriamiento:

La situación actual es que cada horno cuenta con un grupo de ventiladores para el enfriamiento de molduras de los equipos de fabricación. El enfriamiento del molde es necesario ya que de lo contrario se producirían defectos en las piezas fabricadas.

La propuesta consiste en operar con 2 de 3 ventiladores a toda su capacidad, sin restricciones en las compuertas tanto de admisión ni a la salida del aire. El objetivo de esto es reducir el consumo energético al apagar un ventilador sin reducir el flujo de aire. El re

sultado es la disminución del consumo y demanda, así como la operación más eficiente de los motores de ventiladores y la operación solo de los ventiladores necesarios, de acuerdo a las necesidades de producción.

Venteo de compresores:

Un análisis sobre la capacidad de generar aire comprimido contra los requerimientos de los equipos de la planta, muestra que la generación está muy sobrada y que los remanentes de aire se liberan a la atmósfera, por ello se propone un proyecto de optimización de este recurso por medio de un sistema de control.

Se detectó la factibilidad de conectar un equipo de aire comprimido conectado a la C.F.E. con P.E.G.I. y viceversa, para ser conmutados a conveniencia en horario pico de la C.F.E.

Corrección del factor de potencia:

Un análisis en la facturación de la C.F.E. muestra que el factor de potencia promedio es del 90.35%. Actualmente existe un incentivo económico para el factor de potencia superior al 90%. Un análisis del sistema de distribución de la planta para aprovechar los bancos de capacitores existentes y comprando los faltantes, pueden hacer llegar al factor de potencia de hasta el 98%.

SINTESIS DE BENEFICIOS POTENCIALES EN ENERGIA ELECTRICA

DESCRIPCION	Ahorro (kW)	Ahorro (kW/año)	Ahorro Total (\$/año)	% Facturación	Inversión (\$)	T.S.R. (años)
Iluminación decorado	16	46,704	4,031.00	0.04	7,000.00	1.74
Aire acondicionado	---	205,024	34,946.00	0.31	36,600.00	1.05
Optimización materia prima	119	59,820	70,668.00	0.63	---	Inmediato
Ventiladores	66	578,121	69,970.00	0.63	137,150.00	1.96
Venteo compresores	700	5,261,808	817,336.00	7.36	75,000.00	0.09
Manejo de carga	---	---	455,674.00	4.10	385,200.00	0.85
Factor de potencia	---	---	120,276.00	1.08	149,740.00	1.24
TOTALES	901	6,151,477	1,572,901.00	14.15	790,690.00	0.50

Manejo de cargas:

Actualmente, el 60 % de la alimentación de Acabado-Decorado depende de la energía de P.E.G.I.; sin embargo, existe el área de oportunidad al aprovechar el precio de la C.F.E., que en su promedio global es menor en un 30 % que el costo del insumo por parte de P.E.G.I.

■ BENEFICIOS ADICIONALES.

Se propuso la formación de un comité de ahorro de energía con la participación de todos los departamentos, con el fin de abarcar el total de las áreas de la planta.

1. El objetivo del comité de ahorro de energía es conocer bien los costos de los energé

ticos contra los costos en producción, a fin de establecer parámetros de productividad, metas específicas, rigurosas y cuantificables, con la asignación de responsabilidades técnicas y económicas para minimizar los índices energéticos y maximizar la producción; para permanecer en una posición altamente competitiva a escala mundial.

II. La implementación de este comité no es diferente a la de otros tipos de programas administrativos en la gestión empresarial, cuyas directrices deben obedecer a una planificación apropiada para el logro de su objetivo, la cual debe seguir un proceso sistemático y sencillo.

Las fases que debe incluir un Programa de ahorro de energía a emprender por este comité son:

- I. Compromiso de la alta gerencia y del personal administrativo.
- II. Asignación de responsabilidades.
- III. Creación de los sistemas de información energética gerencial, tanto interna como externa.
- IV. Realización de auditorías energéticas sectoriales y totales.
- V. Adopción de medidas en conservación y sustitución.
- VI. Evaluación económica de los proyectos (análisis costo - beneficio por sectores).
- VII. Seguimiento del programa de ahorro de energía y comparaciones de situaciones anteriores contra la ya modificada.

■ CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en el análisis técnico-económico del informe final demuestran que sí es posible obtener importantes ahorros de energía sin disminuir la calidad de

las actividades productivas, con inversiones razonablemente bajas y tiempos de recuperación aceptables. El criterio de selección de las mejores alternativas depende generalmente de cada usuario; se puede seleccionar la que produzca los mayores ahorros en términos de energía y pesos ó la que tenga el tiempo de recuperación más corto. La decisión depende también de la magnitud de la inversión a realizar.

Vimosa consume aproximadamente 80 millones de kWh anuales, con un costo de más de 11 millones de pesos. El potencial de ahorro detectado, de un 14.15% de la facturación total, con oportunidades de ahorro que se pueden llevar a cabo con inversiones rentables. Actualmente se consume la energía de dos fuentes: el 87% de la C.F.E. y el 13% de P.E.G.I., una buena parte de las acciones de optimización de la facturación se debe a la ventaja de aprovechar la tarifa HSL, la cual cobra de acuerdo al horario en que se demanda la energía y los costos emanados de P.E.G.I., la cual tiene un costo único mensual, independientemente del horario.

El aire comprimido ha resultado ser el servicio que más consume energía y, al mismo tiempo, el que ofrece más oportunidades de ahorro. De su operación cuidadosa dependen los ahorros de energía por más de \$800,000.00 / año.

Debido a que el enfoque del proyecto con el FIDE era esencialmente dirigido a buscar las oportunidades de ahorro en el área eléctrica, Vimosa continua en la búsqueda de oportunidades de ahorro en energéticos, sobre todo el área de gas natural, dado que por los volúmenes que maneja representan un potencial importante.