



■ INTRODUCCION

Debido a su importante potencial de ahorro de energía, OVOENVAS, S.A. de C.V., se encuentra en el proceso de implementación de un programa de eficiencia energética con el propósito de disminuir sus costos de operación y mantener su competitividad en el mercado, así como contribuir a la conservación de los recursos no renovables necesarios para la generación de la energía eléctrica y la reducción de contaminantes que esto implica.

Dado a lo anterior, se puso en contacto con el FIDE para aplicar medidas de ahorro de energía eléctrica en sus instalaciones.

■ ANTECEDENTES

OVOENVAS se encuentra ubicada en la Av. San Pablo Xochimehuacán No 7215, en Puebla, Pue. Su principal producción es la



elaboración de vasos destinados para contener lácteos.

Los horarios de labores son:

Tres turnos de lunes a sábado de las 6:00 a las 22:30 horas.

La CFE suministra la energía eléctrica a 34.5 kV que, mediante un transformador de 500 kVA, la empresa reduce a 220 V con los que opera el sistema eléctrico. El contrato con CFE hasta el mes de enero de 1999 era en tarifa OM y a partir del mes de febrero se cambió a tarifa HM, la cual ha tenido los siguientes valores promedio anuales:

CONSUMO (kWh)	DEMANDA (kW)	FACTOR DE POTENCIA (%)	FACTURACION (\$)
2,229,156	417	0.83	1,239,960

■ DESCRIPCION DEL PROCESO

OVOENVAS, es una empresa dedicada a la fabricación de vasos de poliestireno dirigidos



a contener productos lácteos de diferentes clientes, como Darel, Danone y Nestlé entre o más importantes.

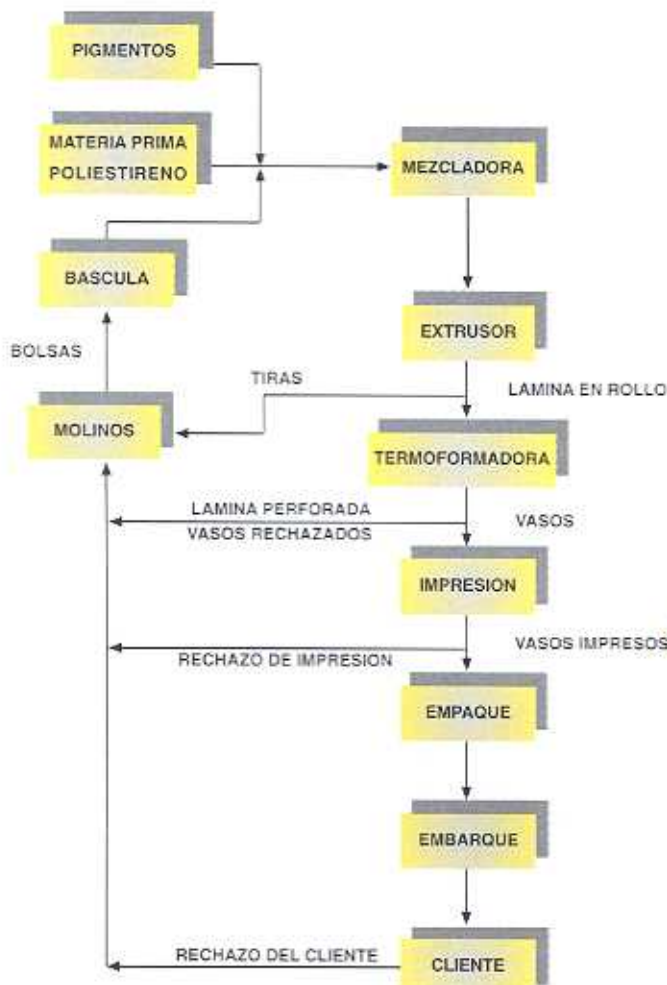
Durante el proceso de fabricación de los vasos se siguen procedimientos de aseguramiento y control de la calidad del producto bajo estrictas normas de higiene.

- El proceso inicia mezclando las cantidades necesarias de pigmentos, poliestireno y materiales de molino, de acuerdo con el producto que se va a procesar, cargando dicho polímero al extrusor, que elevando su temperatura por medio de resistencias, lo plastifica y lo entrega a la calentadora que a su vez forma una lámina de espesor controlado, se enrolla y se corta a un determinado peso. Las orillas longitudinales son cortadas conforme se fabrica la película, siendo un material que se reprocesa en el molino.
- Los rollos se montan en la flecha de entrada de las termoformadoras, haciéndose pasar la lámina por un par de rodillos que la guía envía al inferior de dos planos de resistencias para elevar su temperatura e incrementar su plasticidad previa a que los modelos formen los vasos.
- Los moldes son accionados por un sistema neumático que los separa verticalmente para permitir el paso de la lámina entre ellos y los une para formar los vasos. Posteriormente, los vasos son expulsados por aire a un cajón donde se revisa cuidadosamente la calidad del producto. Aquellos que no cumplan con los requisitos de limpieza total o que presenten malformaciones son enviados al molino al igual que el

resto de las hojas que han quedado perforadas.

- A continuación, los vasos se imprimen con los colores y diseños especificados para cada producto por el cliente.
- Una vez impresos e inspeccionados, los vasos son enviados a empaque, donde son envueltos con bolsas de plástico para evitar la contaminación de producto durante su manejo y transportación.
- Finalmente, llega a embarque para su entrega al cliente.

■ DIAGRAMA DE FLUJO



■ DIAGNOSTICO

Después de que la empresa realizó el diagnóstico energético con el apoyo de una firma consultora externa y como resultado de éste, se detectaron las áreas de oportunidad que se muestran a continuación:

1. Optimización del sistema de alumbrado fluorescente, mediante la sustitución de equipo convencional por equipo de alta eficiencia.
2. Optimización del sistema de aire comprimido mediante controladores e instalación de un soplador para molino.
3. Optimización de las termoformadoras mediante un aislamiento térmico o grupo de resistencias (piano) y la instalación de un sistema de control automático para la operación de dichas resistencias.

Todo ello para mejorar la situación energética actual de OVOENVAS en las áreas de alumbrado, aire comprimido y termoformadoras, basándose en los levantamientos, mediciones y pruebas efectuadas, para llevar a cabo un programa de optimización en la utilización de la energía que ayude a reducir sus costos de operación, para mantener su competitividad y permanencia en el mercado.

■ METODOLOGIA

ALUMBRADO FLUORESCENTE

Situación actual

La metodología propuesta por la firma consultora para evaluar el sistema de alumbrado fluorescente, consistió en realizar un levantamiento en todas las áreas de la

planta donde se utilizan este tipo de equipos para determinar los potenciales globales, la inversión requerida y su periodo de recuperación, así como realizar pruebas supervisadas por personal de OVOENVAS donde se demuestren los ahorros de energía reales y los niveles de iluminación que se obtienen al sustituir el equipo convencional por equipo de alta eficiencia, documentando los resultados.

El alumbrado tipo fluorescente instalado en OVOENVAS está bien aplicado en áreas con alturas de montaje menores a 4.0 metros tales como naves de producción, oficinas, pasillos, sanitarios, vestidores y comedor.

Los componentes empleados en las luminarias constan de tubos T12 slimline y balastos electromagnéticos de alto factor de potencia.

La utilización de alumbrado en las áreas de producción, control de calidad y talleres de mantenimiento es inadecuado, ya que las luminarias se mantienen encendidas durante el día, siendo que se cuenta con secciones traslúcidas en el techo que proporciona un nivel adecuado de iluminación para las actividades que desarrollan. En las oficinas se mantiene encendido el alumbrado aun cuando no haya personal que lo requiera.

Se realizó el levantamiento del alumbrado en la totalidad de las áreas, asentando los tipos de luminarias específicas y estimando su utilización para determinar los ahorros potenciales.

Acciones correctivas

A nivel piloto, se realizó la conversión de dos gabinetes convencionales tipo empotrar de 60 x 244 cm con 4 tubos slimline de 75 W por luminarias ahorradoras de energía con dos balastras electrónicas de alto factor de potencia y baja distorsión armónica, 4 tubos T8 de 32 W con temperatura de color de 5000 °K, bases con seguro giratorio y reflector especular. Se cuantificó el beneficio de la modificación descrita, obteniéndose un ahorro de energía medido del 52%, incrementándose el nivel de iluminación en el plano de trabajo en un 19.5% con acrílico y el 15.5% sin acrílico.

Todas las modificaciones propuestas tienen las mismas bases que la realizada en la



prueba piloto, adecuando las condiciones para los diferentes tipos de gabinetes existentes y condiciones de utilización.

Adicionalmente, se propuso la instalación de dispositivos que controlen la utilización del alumbrado para reducir el consumo de energía tales como:

- Sensores de presencia que, de forma automática, controlan las luminarias basándose en la detección de las personas.
- Fococeldas que evitan el encendido del alumbrado aprovechando la luz natural.
- Apagadores de operación limitada por tiempo.

AIRE COMPRIMIDO

Situación actual

El sistema de generación de aire comprimido para termoformadoras consta de tres compresores de tornillo y un tanque de almacenamiento, mientras que para la impresión se cuenta con un compresor de tornillo, un secador y un tanque de almacenamiento, ubicándose todos los equipos en un cuarto bien ventilado. El aire que accede a los compresores son por medio de ductos con succiones ubicadas en los muros exteriores de dicho cuarto. Las presiones de operación son moduladas en los compresores entre 92 y 120 psi.

Existen fugas en diferente puntos del sistema neumático de la planta, tales como llaves

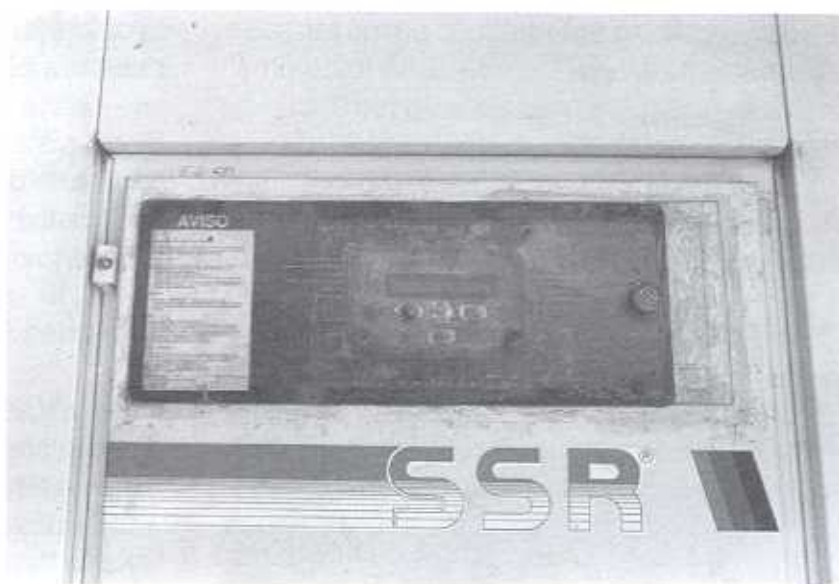
de suministro, válvulas de termoformadoras, tuberías de distribución y lubricadoras de aire, entre las más perceptibles.

Para mantener operando las máquinas, se han efectuado adaptaciones en las que se emplea aire comprimido para propósitos diferentes al accionamiento neumático en lugar de corregir las fallas desde su origen, teniendo un alto costo de operación.

En el molino Wortex se adaptaron mangueras de 3/8" para que el aire comprimido empuje el material que cae de la criba, debido que el soplador destinado a este propósito no lo realiza satisfactoriamente, sin embargo este opera a baja carga.

En el extrusor se improvisaron dos mangueras de 3/8" conectadas a la línea de aire comprimido para enfriar las resistencias del cañón, ya que el serpentín para el agua helada esta tapado.

Los cuatro compresores tienen un factor de potencia inferior al 88%, contribuyendo considerablemente al consumo general de energéticos.



Acciones correctivas

- Establecimiento de un programa de mantenimiento correctivo y preventivo al sistema de distribución para reducir las fugas, garantizar la operación adecuada del secador, de las unidades de lubricación y purga, para no afectar la vida de las válvulas, pistones y sellos.
- Restringir la aplicación de aire comprimido únicamente a los sistemas diseñados para ello.
- Eliminar las mangueras de los molinos, reacondicionando el sistema de manejo del material reprocesado en los mismos, mediante el remplazo y el dimensionamiento adecuado del soplador.
- Reemplazar la resistencia de la zona 3 y 5 del extrusor que tiene tapado el serpentín de enfriamiento de agua, controlando la temperatura del material en el cañón de acuerdo al diseño original de la maquina, eliminando así las mangueras y el consumo del aire comprimido.
- Ajustar los tiempos de acondicionamiento de las purgas automáticas en los tanques almacenadores.
- Actualizar el sistema de control de los compresores para que paren una vez que estos operan en vacío después de un tiempo definido.

TERMOFORMADORAS

En las termoformadoras se elaboran los vasos, este proceso cuenta con un banco de resistencias superiores e inferiores, denominados pianos, juegos de moldes enfriados con agua y accionados con pistones neumáticos.

La potencia nominal de la resistencia de los pianos es de 63 kW y se cuenta con los motores de desbobinado con 0.5 HP, el principal con 7.5 HP y el de embobinado con 1 HP. Adicionalmente, se utiliza aire comprimido para el accionamiento de moldes y cadena, así como de agua para el enfriamiento.

Situación actual

Se tiene establecida como práctica operativa dejar funcionando las resistencias de los pianos mientras no se produce, ya que la planta lo considera conveniente en términos de consumo de energía y disponibilidad de máquina. Eventualmente, se apaga totalmente la planta.

No existe aislamiento térmico en los pianos de resistencia superior e inferior, radiándose una cantidad importante de calor al medio ambiente sin que se aproveche en el proceso de calentamiento de la lámina de poliestireno, provocando un consumo innecesaria de energía eléctrica. Adicionalmente, la capacidad térmica de los cables de las resistencias no es la adecuada para la temperatura de trabajo, provocando cortos circuitos al fallar el aislamiento de los conductores eléctricos y paros de producción.

En el sistema neumático existen fugas en válvulas de distribución, mangueras de suministro, tubos de conducción y unidades de servicio de aire comprimido.

Acciones Correctivas

- Forrar cada uno de los cables de los pianos con aislamiento térmico tipo panel desmontable de fibra cerámica de 2" de espesor, cubierta en ambas caras con fibra de vidrio tratada con goma de silicón alumi-

zados que reducen la radiación de calor al medio ambiente, considerando en su diseño que cuente con secciones desmontables para facilitar el acceso a las resistencias y que el aislamiento este confinado para evitar cualquier contaminación al producto.

3. Desconectar la alimentación de los bancos de resistencias.

4. Energizar los bancos de las resistencias para restaurar las condiciones de operación automáticamente y a partir de una señal manual de restablecimiento.

Resumen de Ahorros

No.	MEDIDAS DE AHORRO	AHORROS ENERGETICOS		AHORROS ECONOMICOS	INVERSION IVA inc.	PSRI
		TOTAL (kWh/año)	(kW)	(\$/año)	(\$)	(años)
1	AIRE COMPRIMIDO	196,816	0	\$81,449.00	\$149,421.80	1.83
2	ALUMBRADO	94,771	11	\$48,320.00	\$95,805.84	1.98
3	TERMOFORMADORAS	126,483	17	\$64,309.00	\$125,056.75	1.94
	TOTAL	418,070	28	\$194,078.00	\$370,284.39	1.91

- Instalar un sistema de control supervisor, basado en microprocesadores y con comunicación a la computadora personal de producción, que coordine la operación de los bancos de resistencia de las 5 termoformadoras para que controlen la temperatura mientras la máquina se encuentra produciendo y se corte totalmente su energía durante los tiempos ociosos de calentamiento ocasionados por paros de producción, cambios de moldes o actividades de mantenimiento.

- Las funciones que el control automático de la operación de las resistencias realizará para cada termoformadora consisten en:

1. Generar la señal del modo de producción de las termoformadoras, filtrando las señales proporcionadas por un sensor que detecta la posición de la leva del acondicionamiento principal.

2. Mantener energizados los bancos de resistencias efectuando el control de temperatura para cada zona mientras se encuentra en proceso de producción.

■ CONCLUSIONES

El ahorro de energía obtenido en esta empresa ha sido muy atractivo, tanto por el nivel de consumo evitado, como por la alta rentabilidad de la inversión requerida, esto le ha permitido a OVOENVAS obtener un ahorro en el consumo de energía eléctrica del 17.29%, y del 28% en demanda lo que representa un ahorro económico del 15.43%.

OVOENVAS es una empresa consciente de su responsabilidad social y posee un enorme interés por reducir la contaminación ambiental asociada con el uso inadecuado de la energía, así como para mejorar constantemente la calidad de sus productos e incrementar su productividad.

OVOENVAS comprueba además con este tipo de proyectos que el ahorro de energía es un buen negocio, que a todos conviene .





FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA
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>