

■ INTRODUCCION

Con el objetivo de contribuir en la promoción del uso eficiente de los recursos energéticos que ha emprendido Envases de Ensenada en el marco de su programa permanente de mejora continua, la empresa firmó un convenio con el FIDE para el diagnóstico energético y la implementación de ahorro de energía eléctrica. El personal de esta compañía, en coordinación con una firma consultora, evaluó las áreas de ahorro más importantes, definiéndose así la alternativa por implantar.

■ ANTECEDENTES

Esta empresa, que pertenece al Grupo Zapata y forma parte de la Industria de la Transformación, se encuentra en calle Juan Ber-

tran Cusine No. 144 en la Col. Carlos Pacheco de la ciudad de Ensenada, B.C. se dedica al procesamiento de lámina en latas para todo tipo de salsas y pescados. Básicamente, sus departamentos más interesantes son: hornos de litografía y barnizado, latas cuerpo de tres piezas, latas cuerpo de dos piezas y empaque.

■ DESCRIPCION DEL PROCESO

Los horarios de trabajo que opera esta planta obedecen a las necesidades específicas de cada departamento y, en forma general, se dividen de la siguiente manera:

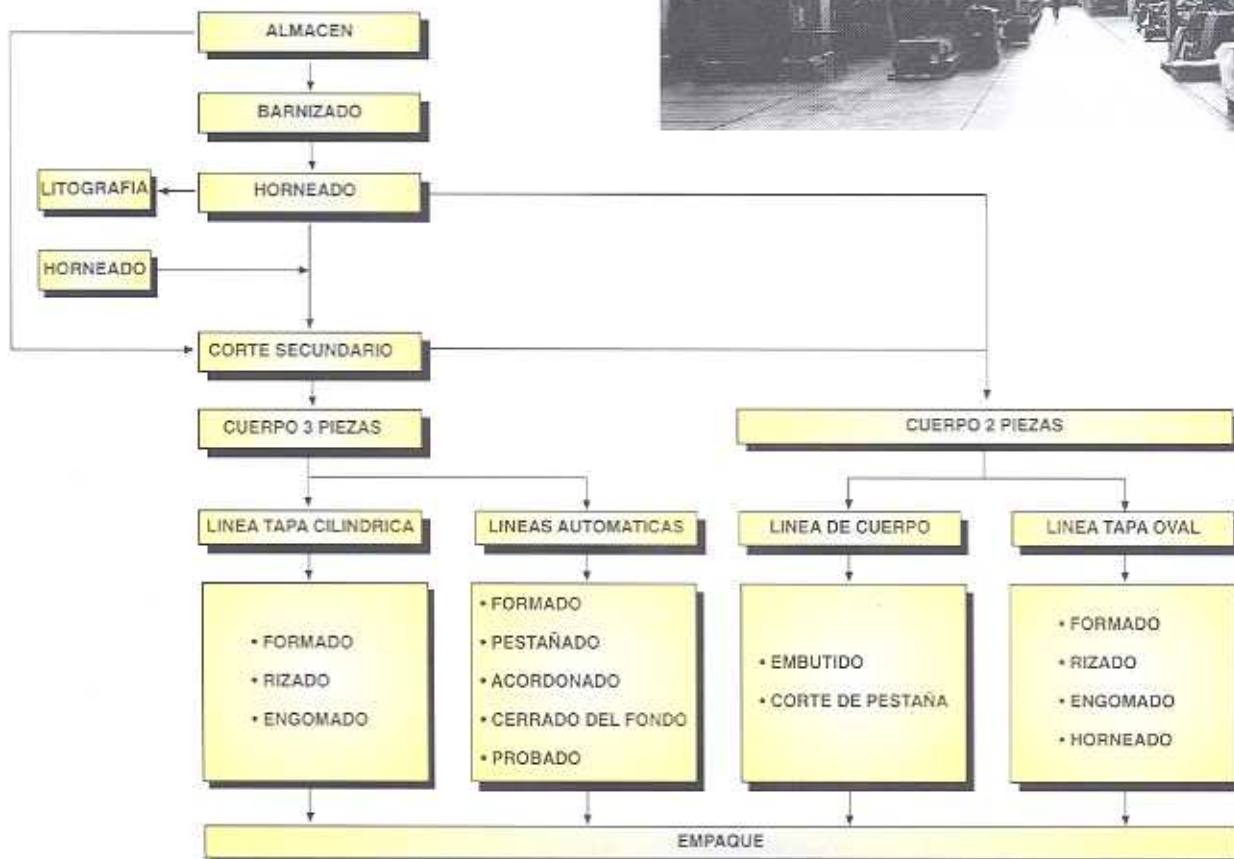
- a).- Personal de Planta:
Primer Turno: De 07:00 a 15:30.
Segundo Turno: De 15:30 a 22:30.
Tercer Turno: De 22:30 a 07:00.

b).- Personal Administrativo.
De lunes a viernes: De 08:00 a 17:00 horas.
Sábado: De 9:00 a 13:00 horas.

Esta empresa cuenta con una gran cantidad de maquinaria de pequeña capacidad, por lo que para la mejor comprensión del proceso productivo se dividió en las siguientes áreas:

- Almacén
- Depto. de Litografía y barnizado.
- Depto. de Cizallas.
- Línea Tapa Cilíndrica.
- Línea Tapa Oval.
- Líneas Automáticas.
- Líneas de Cuerpo.
- Paletizadoras.
- Empaque.

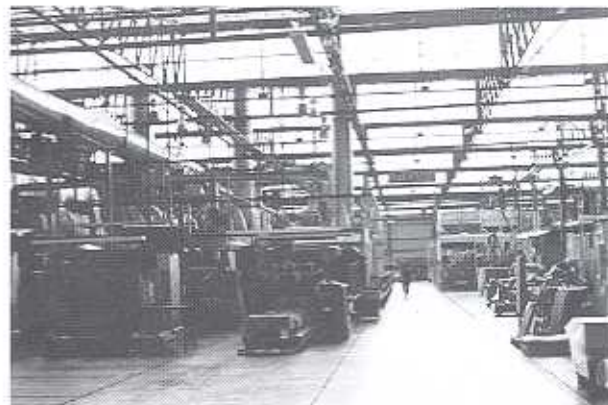
■ DIAGRAMA DE PROCESO



Perfil Energético.

Envases de Ensenada recibe la energía eléctrica a la planta a un nivel subtransmisión de 13.2 kV. La tarifa contratada con la CFE es la H-M (Tarifa Horaria Nivel Subtransmisión).

El costo por demanda promedio comprendido en el periodo de Enero-98 a Octubre-99 es de \$ 40,975.30, siendo el gasto por consumo del valor de \$ 112,630.30.



**COMPORTAMIENTO DE LA FACTURACION
BASICA MENSUAL, (F.B.M.)**

Meses	S		
	Demanda	Energía	Total
Jan-98	9,555.27	81,587.40	91,142.70
Feb-98	9,530.81	81,178.13	90,708.94
Mar-98	9,565.80	86,040.82	95,606.62
Apr-98	9,370.35	81,206.25	90,576.60
May-98	152,786.30	65,982.16	218,768.46
Jun-98	62,955.87	167,453.78	230,409.65
Jul-98	64,246.80	145,176.87	209,423.67
Aug-98	68,383.30	156,817.20	225,200.50
Sep-98	64,200.30	152,801.90	217,002.20
Oct-98	50,756.30	136,470.00	187,226.30
Nov-98	7,489.30	57,089.00	64,578.30
Dec-98	7,679.40	58,735.50	66,415.00
Jan-99	7,606.50	68,641.40	76,247.80
Feb-99	7,824.30	68,131.90	75,956.20
Mar-99	7,915.20	80,081.80	87,997.00
Apr-99	7,883.60	69,534.10	77,417.70
May-99	56,455.90	134,039.10	190,495.00
Jun-99	52,469.40	135,989.40	188,458.90
Jul-99	60,825.10	161,556.40	222,381.50
Aug-99	63,815.30	166,746.80	230,562.10
Sep-99	58,245.60	153,665.50	211,911.10
Oct-99	61,894.90	168,940.50	230,835.30
Máximo	152,786.30	168,940.50	230,835.30
Mínimo	7,489.30	57,089.00	64,578.30
Promedio	80,137.80	113,014.75	147,760.80

da, apegándose en todo momento a las necesidades de su proceso productivo, ya que se analizó la eficiencia y el costo de energía eléctrica de los principales equipos de la fábrica, evaluándose en cada uno de ellos su ahorro potencial contra la inversión necesaria para lograrlo.

En la siguiente tabla se muestra la caracterización del uso de energía eléctrica en las diferentes áreas de la planta, encontrándose la potencia demandada por cada área.

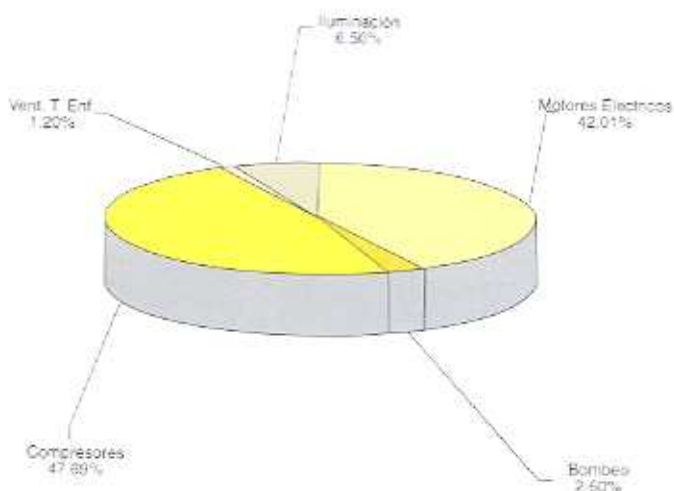
Usos finales de la Energía

Equipos	kW real	%
Motores Eléctricos	282.95	42.01
Bombeo	17.50	2.60
Compresores	321.21	47.69
Vent. T. Enf.	8.10	1.20
Iluminación	43.80	6.50
Total	673.56	100

Para concluir esta etapa mostraremos el balance para usos finales de la energía de la planta:

DESARROLLO DEL PROYECTO

Los objetivos y acciones que se plantearon en el proyecto de ahorro de energía, se basaron en el diagnóstico energético realizado en las instalaciones de Envases de Enseña-



Los departamentos con mayor porcentaje en cuanto a uso final de la energía son los compresores y motores eléctricos con un 47.69 % y un 42.01 %, respectivamente.

Cabe hacer notar que el área de compresores también se compone de motores eléctricos.

■ AREAS DE OPORTUNIDAD

Iluminación fluorescente. La planta cuenta con iluminación fluorescente del tipo T-12 con gabinetes de 2 x 75 watts y 2 x 39 watts, las marcas utilizadas para este tipo de lámparas en la planta son variadas Phillips, Osram, Hubbel, etc. A continuación se muestra una tabla con la cantidad de luminarias fluorescentes:

Tipo	Gabinete	Cantidad
T-12	2 x 75	44
T-12	2 x 39	170
Total		214

Iluminación de alta descarga. La planta cuenta con iluminación de HID en la nave, con una capacidad de 400 y 250 watts, del tipo de vapor de mercurio y de vapor de sodio.

Tipo	Gabinete	Potencia	Cantidad	Total
HID	V. SODIO	400	20	10.0 kw
HID	V. MERCURIO	400	8	4.0 kw
HID	V. MERCURIO	250	18	5.63 kw
Total			46	19.63 kw

El área con mayor iluminación de HID es donde se encuentra la prensa minster, las líneas automáticas y la línea soudronic teniendo del tipo de vapor de sodio. Este tipo de iluminación mantiene un nivel superior de 500 luxes promedio en sus áreas; a excepción de las líneas automáticas, que mantienen una iluminación de 260 luxes esto, debido a la presencia de rieles por donde pasan las latas.



Las áreas de oportunidad se encuentran en la instalación de iluminación de alta eficiencia, laminas traslúcidas en ciertas áreas y reflectores especulares en iluminación direccional.

Sistema de Bombeo. El sistema de bombeo representa poca demanda debido a la capacidad de sus bombas y el uso que se les da. La planta cuenta con dos sistemas importantes de recirculación de agua:

- 1.- Recirculación de agua de enfriamiento para compresor de 350 HP.
- 2.- Recirculación de agua de enfriamiento para máquina, Soudronic.

Se tienen en total seis bombas de recirculación, pero nada más se realizó la medición de cuatro debido a que son las únicas que se utilizan.

Localización	H.P.(Motor)	GPM
Area Cubetas	7.5	80
Horno Westinghouse	7.5	80
Maq. Soudronic 1	5	50
Maq. Soudronic 2	5	50
Recirculación T.Enf.	7.5	80
Total	32.5	340

Una de las áreas de oportunidad es el arreglo en la tubería de distribución del sistema de bombeo, para tener menos pérdidas.

Aire Comprimido. La planta cuenta dentro de sus instalaciones con cuatro compresores de aire, las características de estos equipos se listan a continuación:

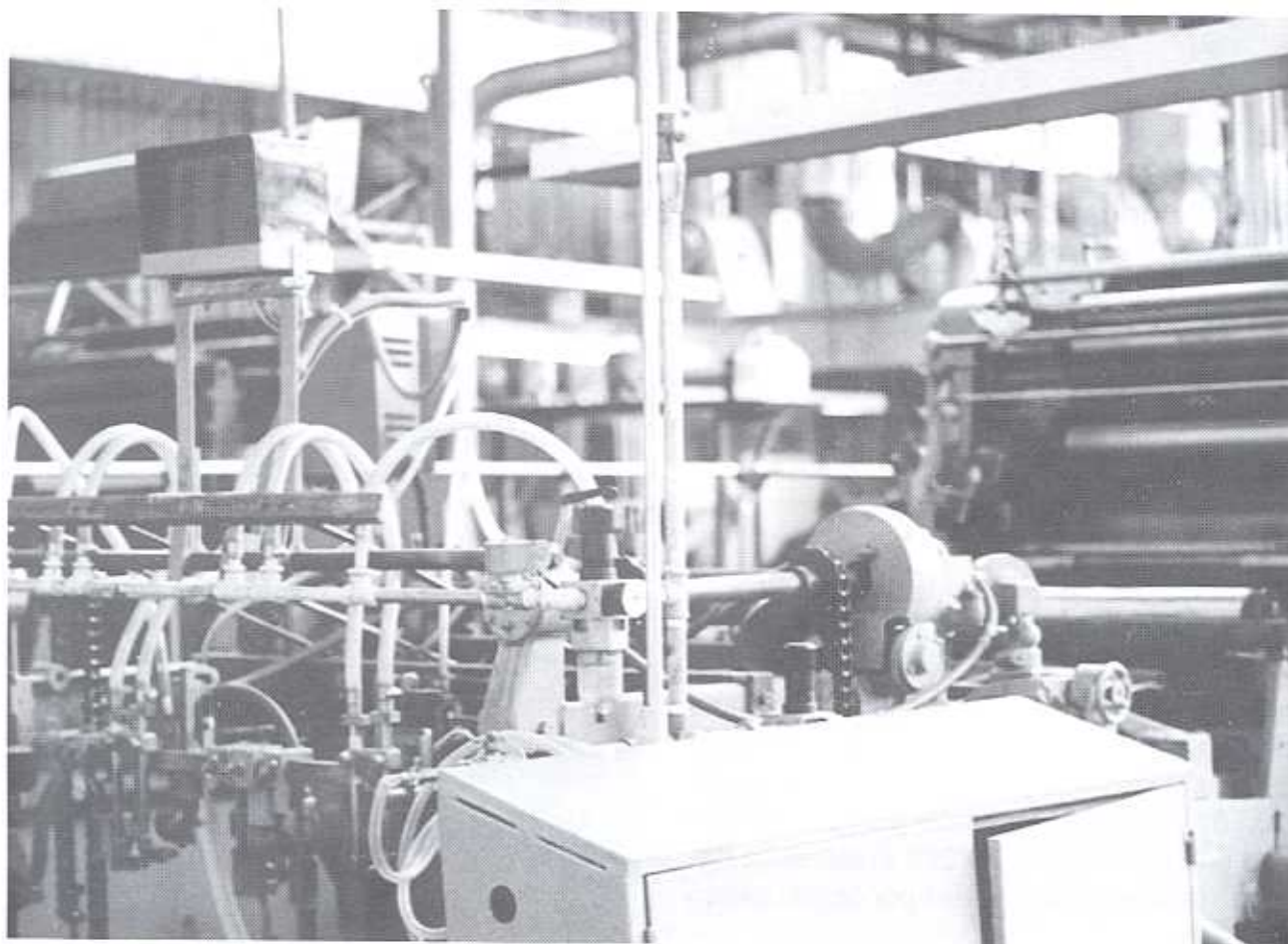
Marca	Tipo	Flujo Motor CFM	HP	Demanda Real, kW	Energía Consumida, kWh/mes
Atlas Copco	Tornillo	1,800	350	321.21	231,271.20
Ingersoll Rand	Tornillo	1,249	250	202.62	115,886.40
Ingersoll Rand	Tornillo	504	100	92.43	66,549.60
Ingersoll Rand	Tornillo	760	165	122	87,840.00

En la planta se suministra aire comprimido a 100 lb/in² para los departamentos de: hornos de litografía y barnizado, cizallas, troqueles de tapas cilíndricas, troqueles de

cuerpo oval, troqueles de blema, líneas automáticas, prensa minster y paletizadoras.

Unas de las oportunidades más importantes en esta área fueron las fugas de aire, la humedad existente en la red de distribución, el cambio de accesorios del sistema como filtros, reguladores, etc.

Transformadores. La planta cuenta con cinco bancos de transformación de 13.2 kV a 440 y 220 V. El factor de potencia general de la planta se encuentra en 87.54, lo que significa una multa por parte de CFE de \$ 2,565.25 mensuales aparte de las pérdidas en la red eléctrica; un área de oportunidad es elevar el factor de potencia por encima del 90% y así evitar dicha penalización.



Motores Eléctricos. Los motores eléctricos en su mayoría son utilizados para impulsar el troquel sobre la lámina y así realizar el corte; los demás motores son utilizados para el área de servicios como compresores, extractores, torres de enfriamiento, etc.

El área de oportunidad más notable es la sustitución de motores estándar por de alta eficiencia en todos los motores por encima de 5 HP.

■ MEDIDAS DE AHORRO

La tabla siguiente muestra las acciones de energía más atractivas desde el punto de vista energético y económico.

■ CONCLUSIONES

Con la implantación de las medidas financiadas por el FIDE, Envases de Ensenada obtiene un ahorro de electricidad de 697.32 kW y 2,151,776.38 kWh anuales, lo que representa en su facturación un ahorro de \$1,270,964.04 anuales. Siendo este un caso más que demuestra el gran potencial de ahorro de energía de la industria metalmecánica que, con el apoyo del FIDE, se convirtió en ahorros económicos efectivos y en una mejora de la competitividad de la planta productiva del país.

*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>*

No.	Descripción	Ahorro en Demanda (kW)	Ahorro en Consumo (kWh/año)	Ahorros económicos (\$)	Inversión (\$)	Periodo de recuperación (años)
1	Eliminación de fugas de aire comprimido	0.00	172,452.00	60,875.52	marginal	inmediato
2	Instalación de válvula neumática en separadores de lámina	0.00	131,742.00	46,506.00	7,350.00	0.16
3	Sustitución de bobinas en electroválvulas de troquel	0.00	183.58	7,770.00	marginal	inmediato
4	Instalación de un secador de aire para evitar purgado constante	0.00	479,334.96	167,078.76	224,200.00	1.34
5	Instalación de enfriador evaporativo para sistema de enfriamiento	0.00	129,486.00	380,892.00	224,900.00	0.59
6	Sustitución de un compresor de aire obsoleto por otro de tipo tornillo de alta eficiencia	0.00	703,087.92	303,810.60	1,569,500.00	5.17
7	Eficietización de iluminación fluorescente	81.22	46,686.72	22,874.64	73,267.60	3.20
8	Instalación de reflectores especulares	69.98	44,285.64	21,143.64	42,699.35	2.02
9	Instalación de láminas translúcidas	0.00	25,200.00	8,895.60	19,650.00	2.21
10	Arreglo de tuberías para operación de una sola bomba	0.00	42,881.28	15,137.04	25,500.00	1.68
11	Instalación y reubicación de capacitores	0.00	0.00	59,534.88	27,580.00	0.46
10	Sustitución de motores	546.12	376,436.28	176,445.36	533,886.00	3.03
	TOTAL	697.32	2,151,776.38	1,270,964.04	2,748,532.95	2.16