

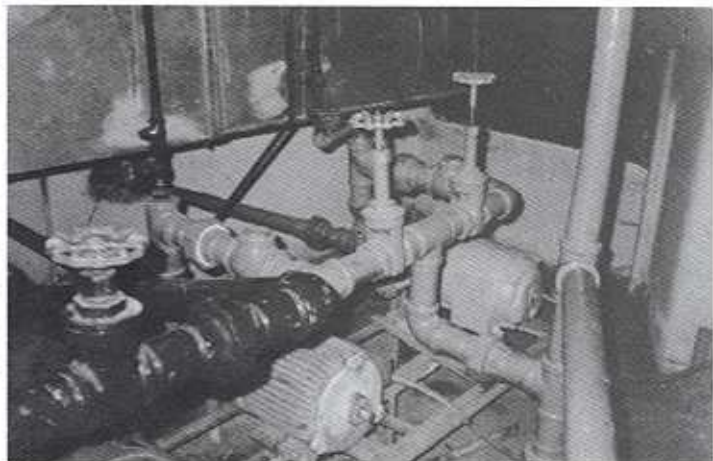
■ INTRODUCCION

La empresa Calentadores CINSA, S.A. de C.V., se dedica a la fabricación de calentadores de agua y tarjetas para lavaplatos, tanto domésticos como industriales, y los distribuye en el mercado nacional e internacional. Se encuentra ubicada en el Blvd. Isidro López Zertuche N° 1839 de la ciudad de Saltillo, Coah., y siempre está a la búsqueda de nuevas ideas para mejorar su calidad, productividad y eficiencia.

Esta empresa decidió solicitar el apoyo del FIDE para realizar un diagnóstico energético en la planta y determinar su potencial de ahorro de energía eléctrica, además de aplicar las acciones que coadyuvan a incrementar su competitividad.

■ ANTECEDENTES

Sus insumos energéticos más importantes son el gas natural, del que consume en promedio 259,935 m³ mensuales, y la energía eléctrica, de la que mensualmente consume un promedio de 320,700 kWh.



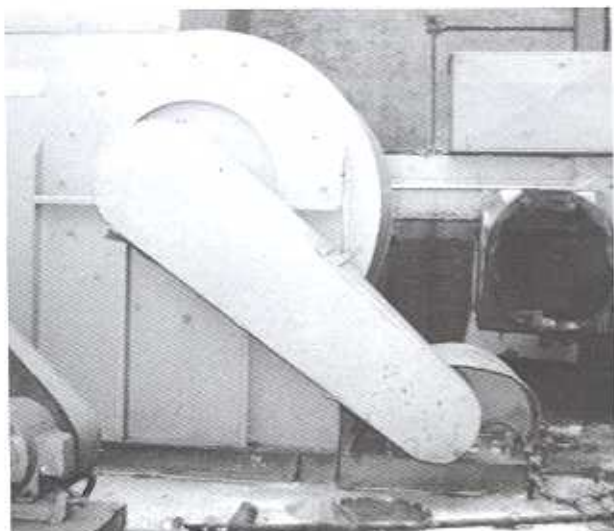
En la actualidad, su demanda facturable promedio es de 780 kW, por lo que tiene establecida la tarifa HM en su contrato con la C.F.E.; su factor de potencia es del 94% y el de carga es de un 55.5%.

■ DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso se inicia con la llegada de los rollos de lámina de acero, al recibirlos se verifican su peso y calibre, para ser colocados en el área de resguardo donde se almacenarán hasta su uso.

Ya en proceso, los rollos de lámina pasan al área de corte, donde se cortan en forma de paños rectangulares con las medidas adecuadas para conformar los cuerpos de los tanques, o en tiras para alimentar las prensas de troquelado. Después, en el departamento de prensado, se cortan y troquelan fondos, tapas y demás componentes de tanques y calentadores.

En el área de construcción de tanques, se les da forma al tanque y al tubo chimenea, se lavan la tapa y el fondo, se conforma el bastidor, se ensambla al tanque con la tapa, y todo el conjunto se transporta a la máqui-



na granalladora para su aseo, con la finalidad de simplificar la aplicación del esmalte. Mientras tanto, en el departamento de fabricación se soldan por punteado algunas piezas que provienen de prensado (copete de chimenea, puertas, cubierta, quemadores, etc.), mientras que otras se rolan, engoman y unen a las molduras.

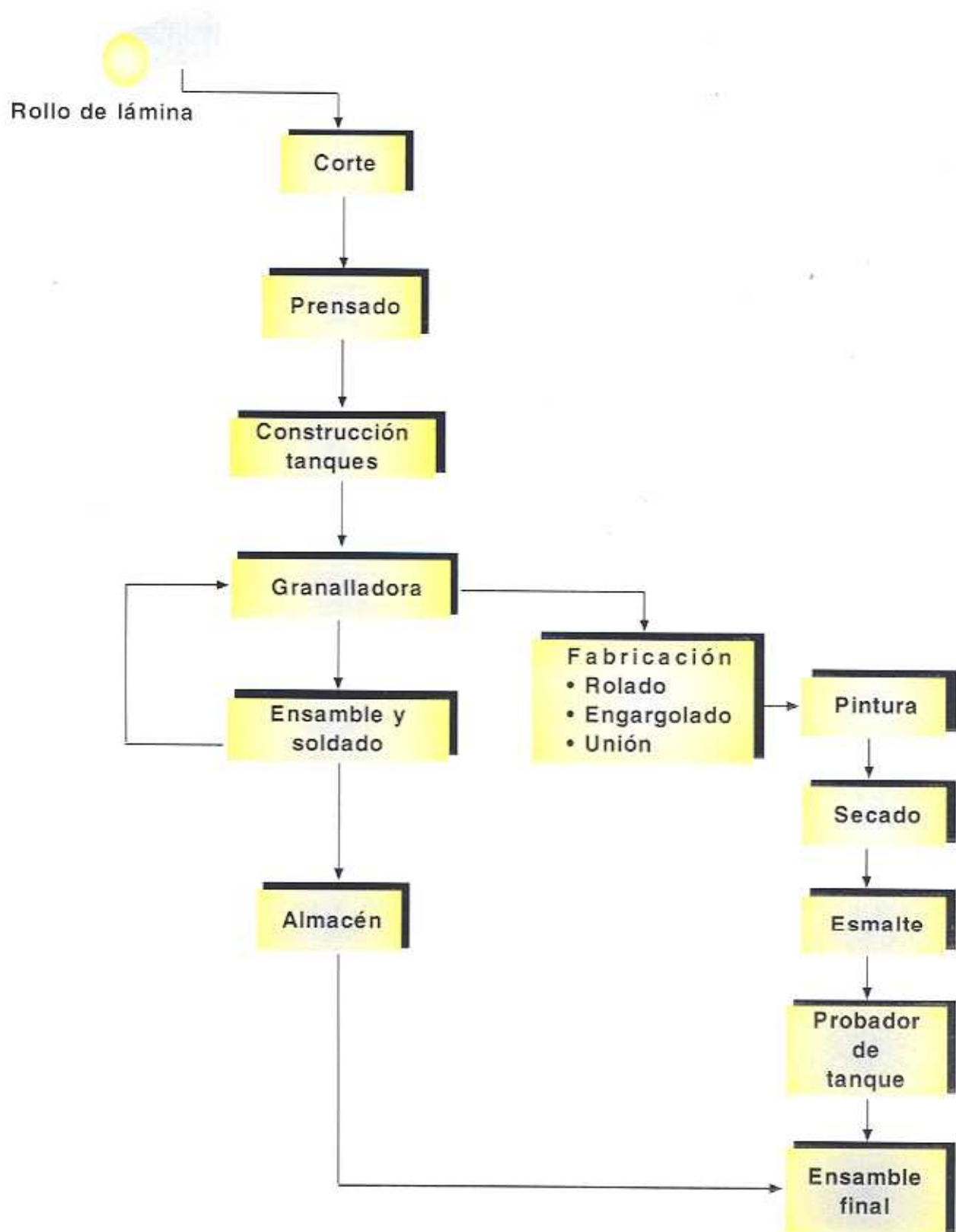
Toda la producción elaborada en construcción de tanques y en fabricación pasa entonces al departamento de pintura, donde es desengrasada, enjuagada y cromada (proceso denominado fosfatización). Posteriormente pasa al horno de secado, a la cabina de aplicación de pintura y al horno de polimerizado; con excepción de las tarjas, que solamente se lavan.

Para la fabricación de tarjas, en el departamento de guillotinado se corta la lámina de acuerdo con las especificaciones del modelo que se pretende fabricar, luego se les da forma efectuando once pasos diferentes en cuatro máquinas, con sus respectivos cambios de troquel.

En la sección de esmaltado se cuenta con varios molinos para mezclar los componentes del esmalte que, una vez combinados, se vacían en un autoclave y posteriormente se aplican a los tanques y bastidores provenientes del área de construcción de tanques, para luego pasar al horno de secado y al de cocción de esmalte.

Ya esmaltadas, las piezas se ensamblan y soldan, para probarse tres veces con aire comprimido en busca de fugas y tratando de verificar su hermeticidad. Hecho lo anterior, se conforma el calentador, se etiqueta, se empaqueta y se transporta al almacén, donde permanecerá hasta que llegue el momento de embarcarlo con destino al cliente.

DIAGRAMA DE PROCESO



■ AREAS DE OPORTUNIDAD

Durante la evaluación energética de la planta, quedó en evidencia que la construcción de los tanques es el proceso con mayor consumo de energía eléctrica, mientras que el aire comprimido lo fue para los servicios.

A continuación se presentan brevemente las áreas de oportunidad detectadas.

Fugas en el sistema de aire comprimido.-

Se trata de eliminar las fugas en el sistema de aire comprimido, ya que en él existen pérdidas cercanas al 32% del total, lo que equivale a 60.5 kW. Para realizar esta corrección, sería necesario invertir \$11, 970.00, pero se tendrían ahorros por \$191,967.00, lo que implica un periodo de recuperación de 0.75 meses.

Cambio de lámparas en los molinos.- Se propone reemplazar las dos lámparas de 400 W que se encuentran en la planta alta del área de molinos por un sistema 2 X 39W, ya que cuenta con buena iluminación y el trabajo que se realiza en ella es esporádico y poco minucioso. También se propone retirar cuatro de los seis sistemas 2 x 39 W

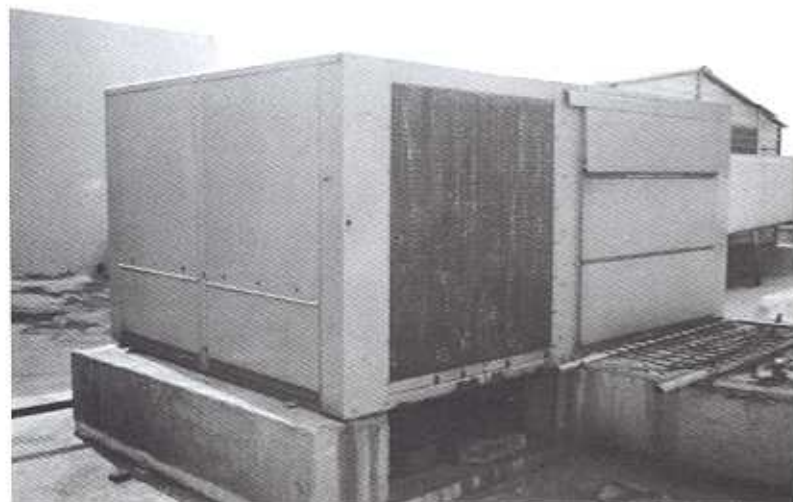
que se encuentran en la planta baja y cambiar las dos lámparas laterales de 400 W por lámparas de 250 W. Con lo anterior, se estima un ahorro de \$5,580.00 anuales recuperables en solo 11 meses.

Cambiar el aceite utilizado en los compresores.-

Se estima que, con el uso del aceite sintético SYLNFILM en vez del SSR-ULTRA COOLANT utilizado en los compresores de aire, con capacidades respectivas de 40 y 250 HP, se obtendría un ahorro de \$40,234.00 anuales, con una inversión de \$14,640.00, recuperables en alrededor de 4.4 meses.

Cambio de acrílicos en la planta.-

Se trata de aprovechar al máximo la iluminación natural y de alcanzar en toda la planta los 300 luxes recomendados por la normatividad vigente, pues ahora cuenta con solo 130 luxes, en promedio. Para ello, se instalarían láminas de acrílico translúcidas dentro de la nave. De esta manera, los trabajadores estarían desempeñando sus labores en un ambiente más natural y, por consiguiente, aumentaría su calidad de vida. Además, se estima un ahorro de \$21,031.00 anuales debido a la disminución del uso de iluminación artificial.



Instalación de una fotocelda en la planta.-

La iluminación diurna en los departamentos de prensado, tarjas, ensamblaje, recepción de rollos y en los almacenes de recibo y empaque, es suficiente gracias a las láminas translúcidas del techo, lo que hace innecesario el uso de iluminación artificial durante la mayor parte del día, por ello se sugirió la colocación de una fotocelda que la encendiera de manera automática solo cuando

fuese necesario. Se calcula que esta medida representaría ahorros por \$9,950.00, con un periodo de recuperación de 1 año.

Cargas en vacío.- Durante el desarrollo de los trabajos de medición, se observó que algunos operadores salían de la estación de trabajo sin cortar la energía, con lo que la electricidad consumida por la maquinaria no se aplicaba al proceso. Utilizando el método de muestreo, se efectuó una medición de estos tiempos en 35 máquinas y se evaluó en 97,380 kWh el desperdicio energético anual, con un costo de \$42,870.00. Para eliminar este desperdicio, se propone capacitar al personal y estrechar las labores de supervisión; también es posible instalar temporizadores en las máquinas con mayor demanda (5 kW en adelante) que corten la energía al detectar el funcionamiento en vacío.

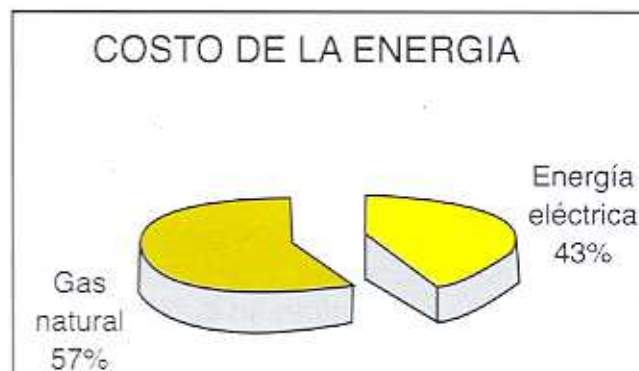
Manejo de cargas en el horario punta.- El muestreo de trabajo realizado reveló la presencia de un grupo de máquinas con suficiente capacidad para efectuar su trabajo y conservar remanentes de tiempo. Como esta empresa es usuario de la tarifa horaria HM, se propuso que este grupo de maquinaria se utilizara sólo fuera del horario punta, a efecto de aprovechar el incentivo tarifario del horario intermedio o de base. Se estima que anualmente los costos energéticos disminuirían unos 122 kW de demanda en punta, lo que significa 82,300 kWh, representando \$139,400.00 de ahorros anuales.

Mejora del factor de potencia.- Aunque la planta tiene un factor de potencia del 94%, los fines de semana y días festivos se vuelve capacitivo, provocando sobrevoltajes y riesgos de resonancia que dañan los equipos electrónicos, sobrecalientan

el núcleo del transformador y degradan los aislamientos. Por ello, se propuso automatizar 3 de los bancos de capacitores, e instalar uno más con 240 KVAR para alcanzar una operación con factor de potencia del 99%. Esto tendría un costo de \$117,400.00 y reportaría beneficios anuales por \$47,500.00.

RESUMEN DE LOS AHORROS

Para efectos de evaluación, se utilizó un costo de \$0.440 por kWh, correspondiente al mes de octubre para la tarifa HM.



En el siguiente cuadro se resumen las áreas de oportunidad y los beneficios energéticos que podrá obtener Calentadores CINSA.



No.	DESCRIPCION	AHORROS ANUALES				AHORRO \$/año	FACTURACION (%)	INVERSION (\$)	RETORNO (años)
		kWh	\$	kW	\$				
1	Fugas de aire comprimido	436,092	191,967	---	---	191,967	10.23	11,970	0.06
2	Cambio lámparas de molino	10,476	4,616	1.46	964	5,580	0.30	5,000	0.90
3	Cambio de aceite para compresores	75,600	33,276	10.6	6,955	40,231	2.14	14,640	0.36
4	Cambio de acrílicos	62,400	21,031	---	---	21,031	1.12	129,514	6.16
5	Instalación de una fotocelda	29,520	9,950	---	---	9,950	0.53	9,980	1.00
6	Ahorro de carga en vacío	97,380	42,870	---	---	42,870	2.28	Mínima	Inmediata
7	Manejo de carga en hora punta	---	---	122	139,410	139,410	7.43	Mínima	Inmediata
8	Mejora del factor de potencia	---	---	---	47,500	47,500	2.53	117,400	2.47
Total		711,468	303,710	134.06	194,829	498,539	26.56	288,504	0.58

Precios de octubre de 1999.

Facturación promedio: 320,692 kWh por mes, lo que representa un costo de \$ 156,422.00 (sin I.V.A.).

■ CONCLUSIONES

La realización de este estudio resultó todo un reto, pues se trataba de una planta con normas de calidad y rendimiento muy elevadas, en la que el aprovechamiento de los sistemas de proceso y de los servicios habla por sí mismo del profesionalismo del personal.

Dadas las condiciones operativas encontradas en la planta, las oportunidades de

ahorro solo pudieron encontrarse en la iluminación y el proceso operativo. En cuanto a las inversiones necesarias para establecer las medidas de ahorro, se propuso también apoyar a la producción con equipo de cómputo y capturistas, para que se introduzcan los parámetros de las estrategias indicadas y retroalimenten los resultados.