



Antecedentes

Galvak, S.A. de C.V., está ubicada en la avenida de La Juventud No. 340 Norte, Col. Cuauhtémoc, San Nicolás de Los Garza, Nuevo León. Se dedica a la galvanización de lámina de acero como proceso principal y la transformación de ésta en una amplia gama de productos terminados.

La empresa se ha conectado en tarifa HS a una tensión de 115 kV que suministra la CFE. Al iniciar el proyecto de ahorro de energía eléctrica, los valores promedio mensuales correspondientes al periodo de septiembre de 1993 a junio de 1994 eran los siguientes:

Consumo kWh	Demanda kW	F.P. %	F.C. %	Facturación N\$
2,400,758	4681	89.62	68.63	340,167.60

Metodología

El diagnóstico energético realizado en las instalaciones de Galvak, permitió detectar los principales sistemas consumidores de energía eléctrica, enfocando éste hacia las áreas de pintado, galvanizado, tubería y tensonivelado que en conjunto representan más del 90% del consumo total.

La planta detenta varias líneas de proceso como son: pintado, acanalado, corte liso, bonderizado, slitter, minislitter, caballete, combado y galvanizado; el diagrama de flujo de éste último se muestra a continuación:

Áreas de oportunidad

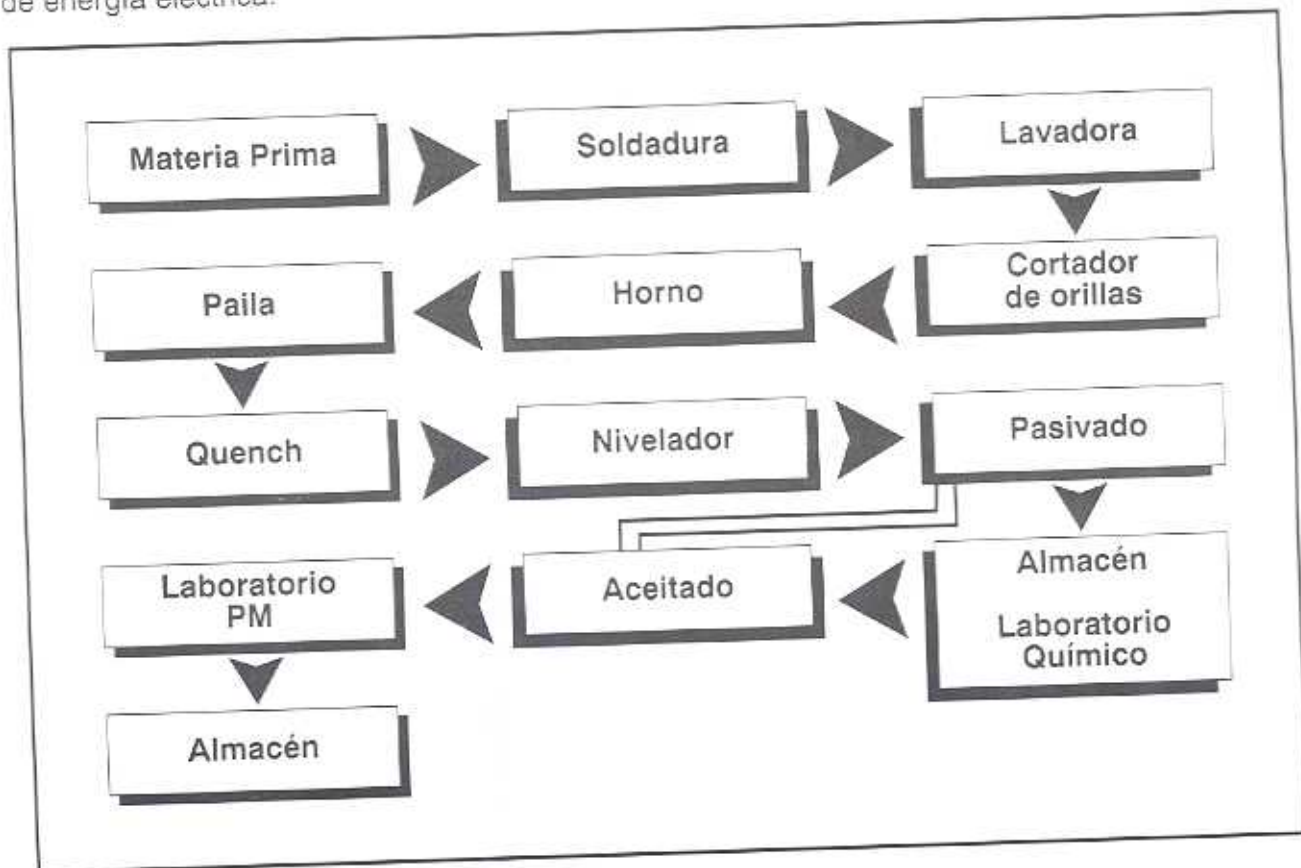
A continuación se enumeran las áreas de oportunidad detectadas en la planta, representan importantes potenciales de ahorro de energía eléctrica:

Temperatura de entrada de la lámina de galvanizado.-

En el proceso de galvanizado se detectó que una parte del calor requerido era destinado a cubrir pérdidas existentes por radiación, convección y conducción, lo cual provocaba un consumo innecesario de energía eléctrica.

Aire comprimido.-

Con frecuencia las fugas de aire comprimido se consideran irrevelantes, pero muchas veces este tipo de situaciones trae consigo un fuerte dispendio de energía eléctrica, como en el caso de la línea de pintado donde una sola fuga de aire de 21.4 fs³/min, equivale aproximadamente a N\$240.00 al mes.





Corridas en falso en la línea de pintado.-

Actualmente, la línea de pintado está pasando una gran cantidad de rollo en falso para completar pedido, esto provoca que el índice energético de la línea disminuya ya que se está invirtiendo tiempo y energía en la línea de proceso.

Mantenimiento de la línea de pintado.-

En este momento, se tiene previsto realizar un mantenimiento que sea de un turno completo semanal, programando según la producción y considerando que puede ubicarse dentro del periodo base.

Descarga del turbosoplador de galvanizado II.-

El turbosoplador elimina el exceso de zinc de la lámina después de su salida de la paila; el aire requerido por la capa de zinc,

es suministrado a la lámina por medio de un control automático, el aire restante es arrojado a la atmósfera.

Unidades hidráulicas.-

Se detectó que durante los periodos, tanto de mantenimiento como de tiempo que los operarios utilizan para tomar sus alimentos en cada una de las líneas, la mayoría de las unidades hidráulicas permanecían encendidas sin tener productividad ya que la máquina a la que administran la presión estaba detenida.

Hornos de primer y acabado de la línea de pintado.-

Los hornos de la línea de pintado son el equipo que consume más energía eléctrica en forma individual. Cuando se pasa un rollo de lámina en falso para completar pedido, no es necesario encender los

hornos ya que dichos rollos no van pintados.

Líneas de galvanizado I y galvanizado II.-

Existen paros programados en las líneas de galvanizado que afectan directamente a la factura eléctrica, ya que éstos se realizan en el periodo de base y no en el de punta.

Uso de cargas.-

De acuerdo con el perfil de demanda proporcionado por la CFE se observa que la planta ha tenido problemas en relación a la demanda máxima ya que alcanzó niveles nunca antes registrados.

Factor de potencia.-

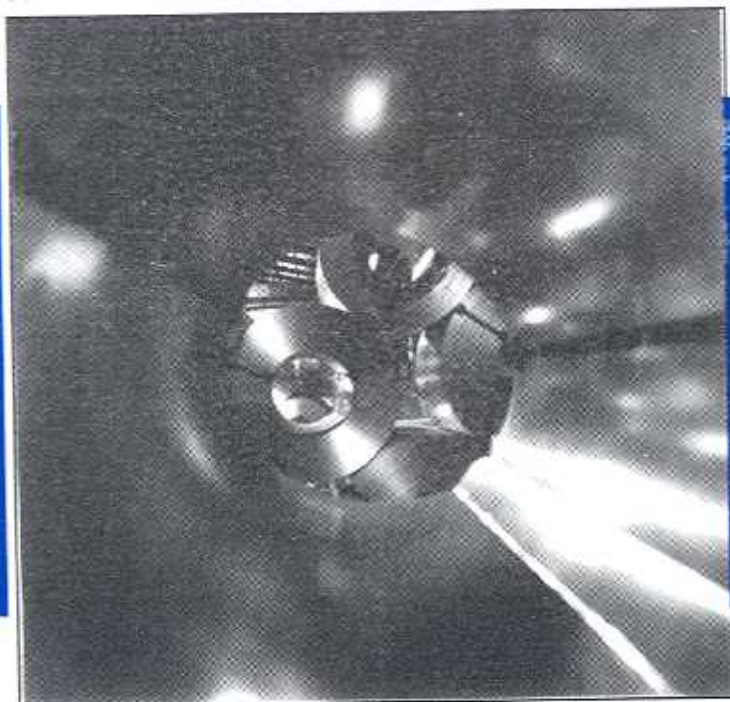
En el periodo analizado se observó que se han tenido factores de potencia de hasta 87.3%, lo cual significó un recargo por parte de la compañía suministradora equivalente a NS7,197.00 al mes

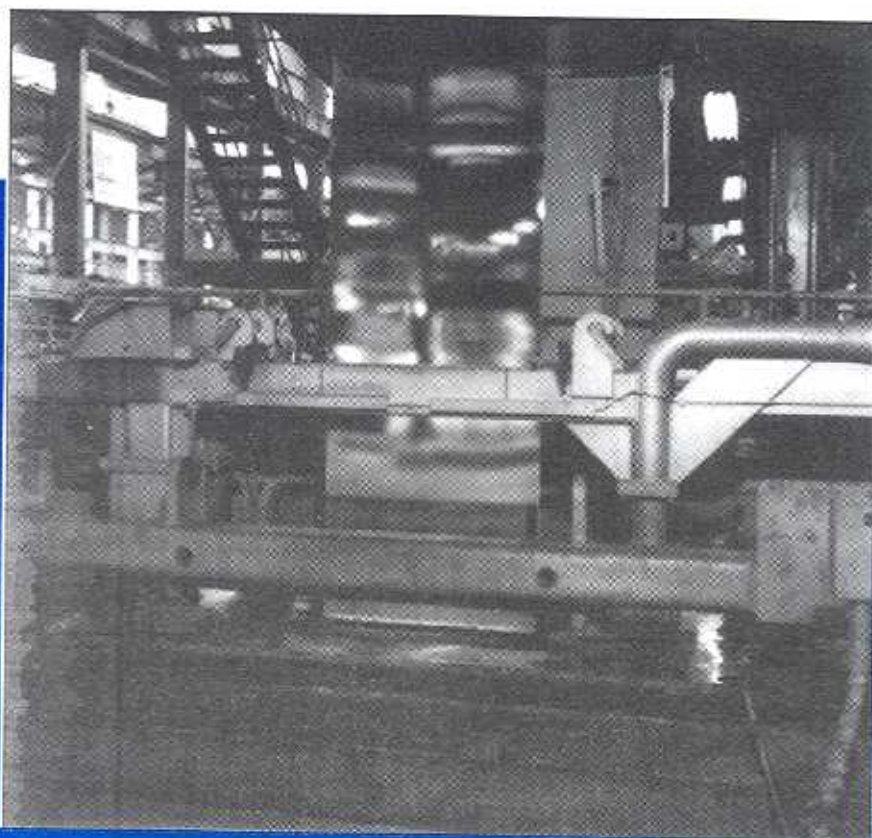
Equipo de bombeo.-

Se observó que la bomba de pozo opera generalmente una o dos veces al día dentro del horario pico o dentro del horario base dependiendo de la demanda de agua en la planta. Como la capacidad del tanque es grande, es posible desfazar el encendido durante el día por medio de un timer, de modo que no opere en el periodo punta.

Succión de aire en galvanizado I.-

El compresor localizado en galvanizado I suministra el aire necesario para los diferentes procesos de la planta, éste se encuentra encerrado en un cuarto pequeño; durante su funcionamiento aumenta la temperatura a índices muy elevados. Como a temperaturas más bajas aumenta la densidad del aire, se pretende que al succionar el compresor aire más fresco, éste comprima mayor masa de aire con el mismo trabajo.





Sistema de iluminación.-

Se encontraron algunas áreas de la planta en donde la iluminación es excesiva o no se tiene un uso racional de la misma. Además de que posee lámparas de baja eficiencia, lo cual repercute directamente en el recibo de energía eléctrica.

■ Acciones correctivas

Aumento de la temperatura a la entrada de la paila.-

Se determinó para esta área de oportunidad, que al aumentar la temperatura de entrada de la lámina, se utilizarían por menos tiempo las resistencias eléctricas, obteniéndose ahorros en consumo de energía de hasta 733,094 kWh/año y en demanda de 345

kW, logrando así una reducción en la facturación eléctrica de N\$18,000 al mes.

Sellado de fugas en las líneas de aire comprimido y programación del mantenimiento.-

Para esta medida se detectaron potenciales de ahorro por el sólo hecho de programar las horas empleadas para el mantenimiento en la planta, de manera que éste se realice en el periodo de punta.

Asimismo, se sellaron las fugas localizadas en la línea de aire comprimido, se renovaron empaques en válvulas y uniones de tuberías y se sustituyeron válvulas defectuosas. Ambas medidas permitieron obtener un ahorro de 439,272 kWh/año y de N\$5,263.00 al mes con respecto a su facturación eléctrica.

Disminución de las corridas en falso en la línea de pintado.-

Para esta acción se determinó no alimentar a la línea con rollos demasiado grandes para la cantidad que se va a pintar, además de que se tomó en cuenta la alternativa de que el tonsonivelado, aprovechando su velocidad de línea, solamente pase la cantidad exacta de toneladas que se vayan a pintar. Con esta acción se están obteniendo ahorros de 291,093 kWh/año y de N\$2,078.90 mensuales.

Calibrar la descarga del turbosoplador.-

Para el buen funcionamiento de esta medida, se deberá aprovechar un paro de línea para calibrar la válvula de descarga a la atmósfera, de modo que la apertura de la misma arroje únicamente el aire estrictamente necesario, según los requerimientos del proceso, esto se logrará de acuerdo con el propio personal de la planta.

Apagado de unidades hidráulicas en paros de línea.-

Para lograr implementar esta acción fue necesario concientizar al personal para el apagado de unidades en horario de comida, promovido principalmente con la colocación de anuncios visibles en toda la planta. El ahorro que se está obteniendo, es de 110,292 kWh anuales y un ahorro en la facturación de N\$10,656.00 al año.

Estandarización del apagado de los hornos de primer y acabado de la línea de pintado.-

De la misma forma en esta área de oportunidad se realizó una concientización con los operarios de apagar los hornos cuando se pase un rollo en falso para completar pedido o en los paros de línea, y volver a encenderlos posteriormente. Con esta acción los ahorros que se están logrando son de 99,962 kWh/año y de N\$790 mensuales en su facturación eléctrica.

Paros programados de las líneas de galvanizado en horario punta.-

En la realización de esta medida se requirió programar los turnos de trabajo y mantenimiento, ubicando éste último en el horario de punta.

Los ahorros por este concepto ascienden a N\$616.21 al mes.

Optimización del uso de cargas.-

Esta medida de ahorro de energía consistió en programar el uso de diferentes cargas, únicamente cuando el proceso lo requiera, permitiendo la atenuación de picos en la demanda, además de disminuir la demanda máxima total de la planta. Los ahorros se traducen en 590 kW en demanda máxima, 2,134.685 kWh/año y de N\$30,939.46 al mes.

Optimización del factor de potencia.-

Para la corrección del factor de potencia, se instalaron dos bancos de capacitores con sus interruptores de protección en el bus de 13.8 kV, los cuales aumentaron dicho factor en la planta hasta un 98%, logrando con esto una bonificación por la CFE, representada en un ahorro de facturación eléctrica de N\$11,658.00 al mes.

Eliminación del rebombeo en los sistemas de enfriamiento.-

Para esta medida, se condujo directamente la descarga del sistema de enfriamiento a las torres, por medio de un cabezal para la recepción de la descarga de agua del sistema, eliminando el bombeo de la paila intermedia de recepción. Los ahorros que se están teniendo por este concepto son de 27 kW de demanda y de N\$672.33 mensuales en la facturación eléctrica.

Cambio de la succión del aire del compresor localizado en galvanizado I.-

La acción que se escogió fue cambiar la succión de aire del compresor localizado en G I hacia el exterior del cuarto, o hacia el lugar más fresco ya que las temperaturas que se estaban alcanzando en el cuarto eran en promedio 40° C, teniendo una temperatura en el exterior de 30°C. Con la aplicación de esta medida han logrado ahorros de energía de 28,599 kWh/año, equivalente a N\$227.80 al mes.

Optimización del sistema de alumbrado.-

La medida consistió en sustituir las lámparas incandescentes que había por lámparas fluorescentes compactas PL' s,

instalación de reflectores especulares, de interruptores en los CCM's, y de sensores de presencia, así como llevar a cabo una concientización del personal para apagar la iluminación cuando no se utilice.

De la aplicación de esta medida, se están teniendo ahorros de 30kW en la demanda, de 349,510 kWh/año de energía, equivalentes a N\$2,852.20 en su facturación eléctrica mensual.

En el siguiente cuadro (ver siguiente página) se presentan en forma resumida las áreas de oportunidad encontradas, y los ahorros que éstas representan en la planta.

Conclusiones

El proyecto en las instalaciones de la empresa Galvak, S.A. de C.V., representa una alta rentabilidad energético-económica, asimismo, su dirección ha decidido que el programa sea permanente. Como resultado de lo anterior, se formó un grupo dedicado al ahorro de energía tomando como política que los proyectos futuros de expansión, sustitución y mantenimiento se harán desde una perspectiva de eficiencia energética.

Para esta empresa, el ahorro de energía no es una moda pasajera, es una herramienta fundamental para lograr una ventaja competitiva al incrementar la productividad de la planta.



Áreas de oportunidad	Ahorro k W	Ahorro/año		Inversión NS	T R I (Meses)
		kWh	NS		
Permitir la entrada de la lámina a la paila a temperaturas superiores	345	733,094	216,060.00	nula	0
Sellado de fugas en las líneas de aire comprimido	---	439,272	47,161.70	nula	0
Disminución de las corridas en falso de la línea de pintado.	---	291,093	24,946.80	nula	0
Programar los mantenimientos en la línea de pintado abarcando horario pico	---	---	15,994.00	nula	0
Calibrar la descarga del turbosoplador de G II para sus requerimientos de cuchillas de aire.	15	109,859	14,479.60	nula	0
Apagado de las unidades hidráulicas en paros de línea por mantenimiento o comidas	---	110,292	10,656.00	nula	0
Estandarizar el apagado de los hornos de primer y acabado de pintado	---	99,962	9,480.00	nula	0
Procurar que los paros programados de G I y G II sean en el horario punta	---	---	7,394.60	nula	0
Optimización del uso de cargas para el incremento de productividad	590	2,134,685	371,273.60	662,850.00	17.32
Optimización del factor de potencia	---	---	139,894.30	81,048.00	6.95
Evitar que la bomba de pozo opere dentro del horario pico	27	---	8,068	1,000	1.49
Cambio de la succión del aire del compresor localizado en G I a un lugar más fresco	---	28,599	2,734.40	2,500	10.97
Optimización del sistema de iluminación	30	349,510	34,226.80	7,240.00	2.53