



Antecedentes:

Refrescos Internacionales, S.A. de C.V., es una empresa dedicada a la elaboración de bebidas carbonatadas, ésta se encuentra ubicada en la calle Ahuacatitla, No. 96 en Azcapotzalco, México, D.F.

La empresa está contratada en la tarifa OM, la cual ha tenido los siguientes valores promedio mensuales correspondientes al período del mes de marzo de 1991 al mes de febrero de 1992. (Cuadro No. 1)

Cuadro No. 1

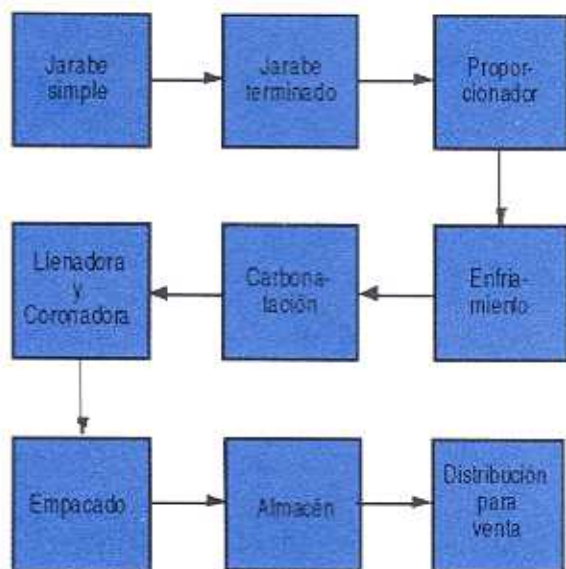
CONSUMO kWh	DEMANDA kW	FACTOR DE CARGA %	FACTOR DE POTENCIA %	FACTURACION NS
218,800	684	42.31	94.66	46,892.04

Desarrollo del Proyecto:

Diagrama de flujo de proceso. El proceso de fabricación de bebidas carbonatadas se compone

de varias etapas, las cuales se muestran en la figura, en éste están implícitos los principales sistemas consumidores: (Cuadro No. 2)

Cuadro No. 2
Diagrama de flujo de proceso



Diagnóstico:

Análisis de los principales sistemas consumidores de energía eléctrica. Se dividieron en los siguientes sistemas:

- Sistema eléctrico, compuesto por los transformadores principales, motores eléctricos y alumbrado.
- Sistema de refrigeración, compuesto por compresores recíprocos para amoníaco, así como equipos auxiliares para su operación.
- Sistema de bombeo: formado principalmente por la bomba de pozo profundo y bombas auxiliares.

El diagnóstico energético se enfocó a aquellos sistemas con mayor consumo de energía eléctrica, encontrándose los siguientes valores.

Cuadro No. 3

CONCEPTO	AREAS				TOTAL
	SERVICIOS GENERALES (MOTORES)	SISTEMA DE REFRIGERACION	SISTEMA DE BOMBEO	SISTEMA DE ALUMBRADO	
Demanda kW	350.4	160.90	128.05	44.65	684
Consumo kWh/mes	112,069.36	51,505.52	40,959.36	14,265.76	218,800

(cuadro No. 3)

Como se puede observar, el sistema de refrigeración y servicios auxiliares representan el 76% del consumo promedio mensual y el 75% de la demanda, siendo por consiguiente las áreas más representativas de la empresa y en las cuales se perfiló con más atención el análisis energético; lo anterior no implica que el proyecto no se realizara de manera integral, lo cual se llevo a cabo, abarcando otras áreas de la planta.

Metodología

Del análisis de la información obtenida, tanto de producción como de consumos específicos, se encontró que el índice energético actual en lo referente a energía eléctrica es de 0.269 kWh por caja producida y de 0.047 m³ de agua por caja producida, considerando como adecuados estos valores de consumo de energía eléctrica, no así el de agua que está por encima del valor estándar en un 25% aproximadamente.

Las áreas de la planta que se incluyeron en el diagnóstico y en las cuales se detectó un potencial de ahorro de energía, presentaron la siguiente situación:

- Sistema de refrigeración. Básicamente este sistema presenta problemas debido a su antigüedad, principalmente a un mantenimiento y operación de los condensadores evaporativos no adecuados.

Otro problema presente, son las fugas de agua en bombas así como las fallas en el sistema de distribución, lo que ocasiona una falta de condensación del vapor de amoníaco que retorna hacia la válvula de expansión, igualmente se detectaron fugas de amoníaco en los sistemas, esto repercute directamente en el consumo de energía eléctrica de los equipos involucrados.

- Sistema de bombeo. El sistema de bombeo presenta problemas, principalmente por falta de mantenimiento, así como una operación no adecuada de las bombas del tanque hidroneumático. El sacar de operación una bomba de este sistema y dar el adecuado mantenimiento, involucra tener una disminución de energía eléctrica.

- Alumbrado. Se detectó que la iluminación artificial permanece encendida durante todo el día, lo que influye en un mayor consumo de energía eléctrica, un inadecuado seccionamiento de las luminarias, así como la falta de mantenimiento a las lámparas ha causado la disminución de la capacidad lumínica del sistema. El realizar una modificación en el hábito de utilización y mantenimiento de los elementos de este sistema con lleva a disminuir el consumo de energía eléctrica.

■ Acciones correctivas.

Como resultado del diagnóstico energético realizado en la empresa Refrescos Internacionales, se detectaron áreas de oportunidad en las que se llevaron a cabo acciones correctivas, estas acciones están enfocadas principalmente a los sistemas de refrigeración, bombeo e iluminación, las que a continuación se describen:

- Sistema de refrigeración.

A través del análisis de funcionamiento del sistema de refrigeración se detectó que algunos condensadores evaporativos de las líneas de producción, estaban en mal estado por tener exceso de incrustaciones de partículas que no permitían el buen funcionamiento del sistema en su conjunto.

Se han cambiado algunos condensadores evaporativos, permitiendo aumentar la eficiencia del sistema hasta en un 70% en forma global, además de tener en prueba, celdas alotrópicas que permiten la eliminación de las incrustaciones de partículas en los evaporadores a través de campos magnéticos.

Con estas medidas se obtuvo un ahorro aproximadamente de 181,064 kWh al año, que representa para la empresa una disminución en su facturación de N\$ 25,400.00 anuales.

- Sistema de iluminación.

Mediante la instalación de 25 lámparas de vapor de mercurio con una potencia total de 1.875 kW se sustituyeron 100 lámparas fluorescentes que en conjunto sumaban 7.50 kW. Esta medida

permitió reducir en un 75% el consumo de las áreas en donde se llevó a cabo la sustitución de lámparas y le significó a la empresa una reducción de un 30% de su consumo total en iluminación, equivalente a 51,356 kWh anuales, con un ahorro económico de N\$ 7,189.00 por año.

- Instalación de láminas traslucidas en la nave industrial.

Con esta medida se logró eliminar el uso del sistema de iluminación durante 9 horas durante el día, que representa un ahorro estimado promedio del 1% con respecto a la facturación.

- Optimización del sistema de bombeo.

Con el fin de disminuir tanto el consumo de energía eléctrica como el de agua, Refrescos Internacionales llevó a cabo un proyecto mediante el cual sustituyó 15 bombas de diferentes capacidades desde 1 hasta 30 HP, por otras de mayor eficiencia en materia de consumo eléctrico y de menores desperdicios de agua. Con esta medida se logró un ahorro aproximado de 10% en el consumo de energía eléctrica en este sistema, equivalente a 49,151 kWh por año.

- Modificaciones al sistema hidráulico de la máquina de llenado.

Una vez que se establecieron las necesidades reales en la máquina de llenado, fue posible modificar el sistema hidráulico y reducir su potencia de 30 a 25 HP, esta medida fue realizada con ingeniería de la propia empresa y le permitió reducir en un 15% el consumo de energía eléctrica en este equipo.

- Cambio en los alimentadores del sistema eléctrico.

Se sustituyeron los alimentadores de energía eléctrica de las 4 líneas de producción de esta empresa, así como de la bomba de pozo profundo, esto permitió eliminar pérdidas por conexiones falsas de tierra y pérdidas por efecto Joule, estas pérdidas eran debidas a la antigüedad de las instalaciones, ya que Refrescos Internacionales lleva operando 50 años.

- Ahorro de agua.

Los ahorros de agua llevan implícitos el ahorro de energía eléctrica por la disminución de las necesidades de bombeo. Para la industria refresquera, el agua es uno de sus principales consumos, tanto por las necesidades de lavado de recipientes, como por la preparación del refresco.



- Una de las medidas aplicadas consistió en la instalación de una válvula automática en la máquina lavadora, que permitió eliminar el desperdicio de agua cuando se presentaba paro en las líneas de producción. Con esta medida fue posible reducir el consumo de agua en 2 litros por caja producida.

El cambio de sistema de filtración de agua de pozo profundo por otro más eficiente y automático, hizo posible eliminar 2 baterías con 4 filtros, lo que permitió reducir el consumo de agua, ya que estas nuevas baterías cuentan con un sistema de lavado automático que les permite estar en perfectas condiciones y que no requiere de agua adicional para un lavado manual. Con esta medida se redujo el consumo en 4 litros de agua por caja producida.

La instalación de una planta de tratamiento de agua por ósmosis inversa le permitirá a Refrescos Internacionales, reducir en cerca de un 40% su consumo actual, mediante el reciclaje y regeneración del agua utilizada para el lavado

de botellas.

Estas dos medidas le han permitido a Refrescos Internacionales reducir su consumo en 6 litros de agua por caja producida, lo que en términos absolutos significa un ahorro del 12.85% de su consumo total, con los consecuentes ahorros de energía eléctrica por bombeo.

■ 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 las inversiones requeridas para su aplicación, esto le ha permitido a Refrescos Internacionales reducir su consumo de energía eléctrica en un 13.69% en su índice energético, así como han logrado disminuir la utilización de agua de 47 a 41 litros de agua por caja producida, que corresponde a un ahorro del 12.85%, esperando llegar a 24 litros una vez que el sistema de tratamiento de agua por ósmosis inversa se ponga en funcionamiento.

