



■ ANTECEDENTES

La empresa Masterpak, S.A. de C.V., Planta Tultitlán, pertenece al consorcio CYDSA Corporativo, y su giro principal es la fabricación de empaques laminados flexibles impresos. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en la calle Prolongación 16 de Septiembre N° 1, Col. Barrio de Nativitas, Tultitlán, Edo. de México, C.P. 54900.

La tarifa contratada en la planta Tultitlán, es la denominada HM y sus características de consumo durante el año 1996, se muestra en la siguiente tabla:

Características de consumo	
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL (kWh)	1,008,649
FACTURACION PROMEDIO MENSUAL (\$)	458,654.00
DEMANDA PROMEDIO MENSUAL (kW)	1.920

■ DIAGRAMA DEL PROCESO

A continuación se presenta de manera breve la descripción del proceso.



IDENTIFICACION DE LAS AREAS CON POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA

La planta de Tultitlán cuenta con varios equipos para sus procesos de producción, como son: bombas centrífugas, extractores, cortadoras, compresores y de galvanoplastia, también cuentan con un gran sistema de iluminación.

Del estudio realizado sobre los consumos de energía eléctrica de la empresa, se identificaron los sistemas electromotrices y el de iluminación como las áreas de mayor oportunidad para el ahorro de energía eléctrica.

■ MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA APLICADAS EN MOTORES

La empresa cuenta con motores eléctricos para satisfacer sus procesos de producción, operación que representa un alto consumo de energía eléctrica. Al realizar el diagnóstico energético, se detectó que el flujo (aire y agua) es variable en algunas máquinas, como lo son los extractores que trabajan todo el tiempo, o como los ventiladores individuales que sirven para extraer las mezclas de aire generadas por el proceso.

Dado lo anterior, se decidió instalar convertidores de frecuencia en dichos equipos, con la finalidad de variar su régimen de revoluciones durante el proceso, dependiendo del flujo que se requiera. Los variadores de velocidad instalados fueron 14, con capacidades que van de 7.5 a 75 HP, como se muestra en la siguiente tabla:

Características técnicas

Cantidad de variadores de velocidad	Potencia (HP)	Potencia del motor (HP)	Voltaje (V)
1	7.5	7.5	440
1	10	7.5	440
2	15	15	440
2	25	15	440
4	30	5	440
2	50	5	440
2	75	15	440

Esta medida de sustitución de equipos requirió una inversión total de \$1,138,450.00, para obtener un ahorro económico anual en su facturación de \$822,039.91, ahorrando un consumo eléctrico promedio anual de

1,807,574 kWh y en demanda de 208.21 kW, teniendo un periodo simple de recuperación de 1.38 años.

OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

La empresa contaba con un compresor recíprocante de 150 HP, dicho compresor servía para mantener como soporte a otro compresor, así que la mayor parte del tiempo se mantenía desfogando aire a través de la válvula de alivio.

Para realizar la optimización, se sustituyó el compresor de tipo recíprocante de 150 HP por un compresor de tipo tornillo de 125 HP, con un motor de alta eficiencia con variador de velocidad, dicho compresor tiene una capacidad de diseño de 85-530 pcm de aire comprimido, el cual opera dependiendo de la demanda que se tenga, reduciendo así el consumo eléctrico.

La inversión necesaria para aplicar esta medida fue de \$499,905.00 pesos, obteniéndose un impacto económico en facturación de \$155,408.19 pesos, un ahorro en el consumo eléctrico de 364,697 kWh/anual, así como una disminución en la demanda facturable de 26 kW; teniendo un tiempo simple de recuperación de 3.22 años.

OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO

Toda la planta cuenta con un buen nivel de iluminación, pero al hacer el análisis energético en sus distintos departamentos, se encontró que los luminarios permanecían encendidos, aún después de la jornada de trabajo, también se pudo observar que en algunos departamentos el personal tiene que salir por tiempos prolongados hacia otras

áreas, por lo que se quedan encendidos los luminarios en dichas áreas sin personal alguno.

Los reflectores especulares adquiridos e instalados fueron 300, para luminarios de 1x39 W.

■ MEDIDAS APLICADAS

Cuadro resumen de las medidas aplicadas

Concepto	Ahorro en demanda (kW)	Ahorro en consumo (kWh/año)	Ahorro económico (\$)	Inversión FIDE (\$)	Inversión empresa (\$)	Inversión total (\$)	Período de recuperación (años)
Instalación de 14 variadores de velocidad entre 7.5 y 75 HP en equipos de proceso.	208.21	1,807,574	822,039.91	868,733.00	269,721.00	1,138,454.00	1.38
Instalación de un compresor de velocidad variable de 125 HP.	26	364,697	155,408.19	—	499,905.00	499,905.00	3.22
Automatización del alumbrado para controlar el encendido y apagado de luminarios, así como la instalación de 300 reflectores especulares.	16.56	145,075	65,887.90	—	99,107.00	99,107.00	1.50
TOTAL	250.77	2,317,346	1,043,336.07	868,733.00	868,733.00	1,737,466.00	1.66

Para optimizar el sistema de iluminación, se instaló un equipo de control para el encendido y apagado de los luminarios en los horarios de trabajo. Otra medida que se implantó fue el colocar reflectores especulares en los luminarios, esto con la finalidad de aprovechar con más eficiencia el flujo luminoso de cada lámpara e incrementar el nivel de iluminación.

Para llevar a cabo la medida de control para el encendido y apagado de los luminarios, primero se independizaron los circuitos, para después, por medio de un contactor, encender y apagar el alumbrado. El control opera mediante una computadora programada para suministrar o interrumpir la energía eléctrica a los luminarios en determinados lapsos necesarios y que pueden ser reprogramados para operar en otro horario distinto.

■ CONCLUSIONES

Una vez concluido el análisis técnico-económico en la planta, se llevaron a cabo las medidas correctivas para el ahorro de energía, aportando el FIDE el 50 % de la inversión y la empresa el 50 % complementario.

Esta medida realizada en forma conjunta entre el FIDE y la empresa permitió lograr un ahorro anual de 2,317,346 kWh, así como un ahorro de 250.77 kW; con esto se obtiene un beneficio económico de \$1,043,336.07 anuales, con un período simple de recuperación de 1.66 años.



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 página web:
<http://www.fide.org.mx>