



■ INTRODUCCION

Debido al importante potencial de ahorro de energía que tiene su planta de Huejotzingo, Crisol Textil, S.A. de C.V. se encuentra en el proceso de implementación de un programa de eficiencia energética con el propósito de disminuir sus costos de operación y mantener su competitividad en el mercado, así como para contribuir a la preservación de los recursos no renovables necesarios para la generación de energía eléctrica y la reducción de contaminantes que esto implica.

■ ANTECEDENTES

Crisol Textil, se encuentra ubicada en el km 82.5 de la carretera federal México-Puebla, en Huejotzingo, Pue. Pertenece a la industria

textil y su giro principal es la fabricación de hilatura textil.

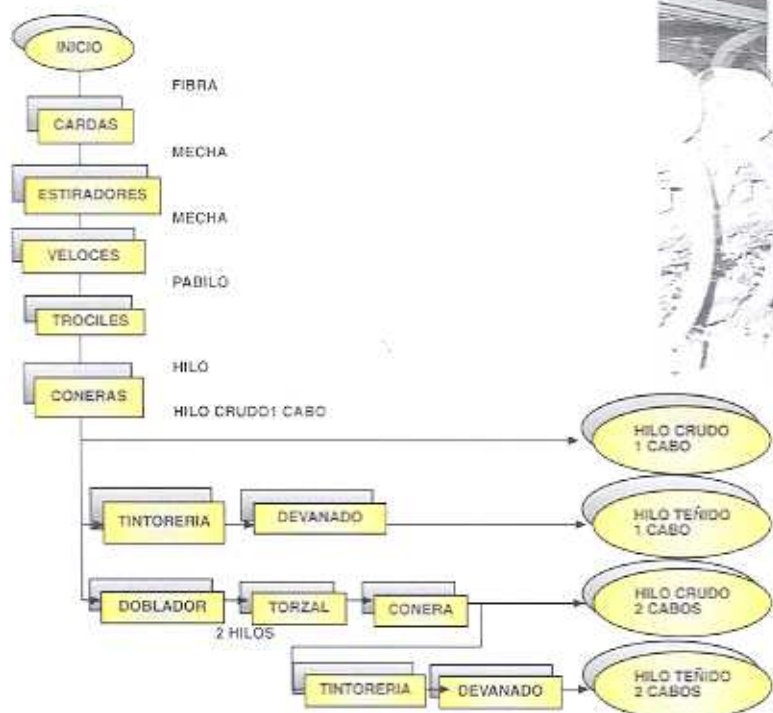
En esta empresa, la energía eléctrica se encuentra suministrada por CFE a una tensión de 110 kV y en la tarifa HS, la cual ha tenido los siguientes valores promedios mensuales correspondientes al período del mes mayo del 1998 al mes de abril de 1999. (Tabla No 1).

CONSUMO (kWh)	DEMANDA (kW)	FACTOR DE POTENCIA (%)	FACTURA- CION (\$)
4,542,120	7,778.66	0.912	1,873,600.00

■ DESARROLLO DEL PROYECTO

Crisol Textil, es una empresa dedicada a la fabricación de hilos, proceso que se compone de varias etapas, las cuales se muestran en la siguiente figura.

■ DIAGRAMA DE FLUJO



6. Control de la demanda máxima.

7. Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia.

Debido a la magnitud de la inversión requerida para aplicar cada medida de ahorro de energía, Crisol Textil decidió implementarlas

en forma particular iniciando con el área de alumbrado fluorescente con la finalidad de que los beneficios que se obtengan sirvan como recursos económicos para proceder con las siguientes acciones.

■ DIAGNOSTICO

Después de que la empresa realizó el diagnóstico energético con el apoyo de una firma consultora externa y como resultado de éste, a continuación se presentan las siguientes áreas de oportunidad de ahorro de energía detectadas:

1. Optimización del sistema de alumbrado fluorescente.
2. Optimización del sistema de alumbrado de alta intensidad de descarga.
3. Incremento del factor de potencia.
4. Reducción de armónicas provocadas por variadores de velocidad.
5. Optimización del sistema de humidificación.

■ OBJETIVO

Mejorar la situación energética actual de Crisol Textil en el área de alumbrado fluorescente, basándose en los levantamientos, mediciones y pruebas efectuadas, para llevar a cabo un programa de optimización en la utilización de la energía que ayude a reducir sus costos de operación, para mantener su competitividad y permanencia en el mercado.

El resultado del levantamiento de alumbrado fluorescente para la planta completa arrojó un total de 5,005 luminarias. Este volumen requirió un tiempo considerable para implementar las modificaciones descritas, ya que

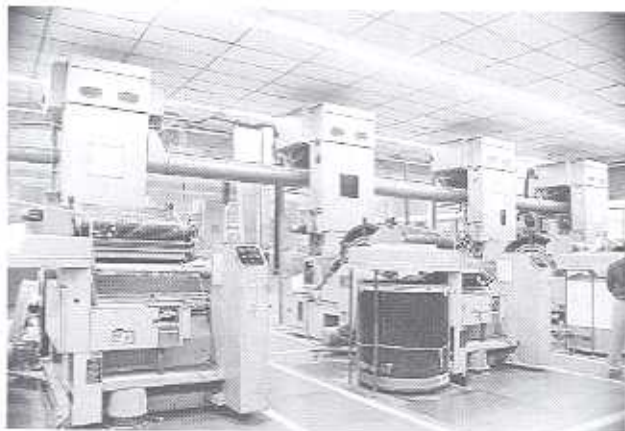
se debía coordinar el paro de maquinaria para el desmontaje y montaje de los gabinetes, así como una alta inversión, razones por las cuales se definió aplicar dicha medida en dos etapas.

En la primera etapa se consideró el área de prueba de Take Up 1 la cual cuenta con 2.676 luminarias y cuenta con dos cuartos cerrados en donde no existe aporte de luz natural y son equivalentes en dimensiones, número y tipo de luminaria, niveles de iluminación, proceso de fabricación y consumo de energía.

La segunda etapa fue considerar únicamente el área de Mid Fiber que contiene 2.329 luminarias representando cerca del 50% del total, por lo que se efectuó su evaluación en forma particular.

METODOLOGIA

La metodología propuesta por la firma consultora para evaluar el sistema de alumbrado fluorescente, consistió en realizar un levantamiento en todas las áreas de la planta donde se utilizan este tipo de equipos para determinar los potenciales globales, la inversión requerida y su periodo de recuperación, así como realizar pruebas supervisadas por personal de Crisol Textil donde se demuestren



los ahorros de energía reales y los niveles de iluminación que se obtienen al sustituir el equipo convencional por equipo de alta eficiencia, documentando los resultados.

El alumbrado tipo fluorescente que está instalado en Crisol Textil está bien aplicado en áreas con alturas de montaje menores a 4.0 metros tales como naves de producción, oficinas, pasillos, sanitarios, vestidores y comedor.

Los componentes empleados en las luminarias constan de tubos T12 slim-line y balastras electromagnéticas de alto factor de potencia.

La utilización de alumbrado en las naves de producción es continua ya que el proceso de fabricación exige que se mantengan controladas las condiciones de temperatura y humedad relativa, por lo que se tiene instalado plafón falso, lo que impide el aprovechamiento de la luz natural.

Se observó que la balastro electromagnética empleada produce deformaciones en la señal de corriente, con una distorsión total armónica de 8.9%, que representa 0.055 Amps por luminaria (56.32 Amper. por las 1,024 luminarias), siendo una corriente excedente que circula por el transformador y sistema de distribución, generando pérdidas de efecto Joule que se determinan por la expresión $I^2 R$ donde R considera la resistencia de los cables del sistema de distribución.

ACCIONES CORRECTIVAS

Modificación de gabinetes.- Se colocaron en la mesa de trabajo cada luminaria, que consta de un gabinete de tipo industrial de 244 cm. de longitud, con 2 tubos slim-line de 75W luz de día y una balastro magnética.

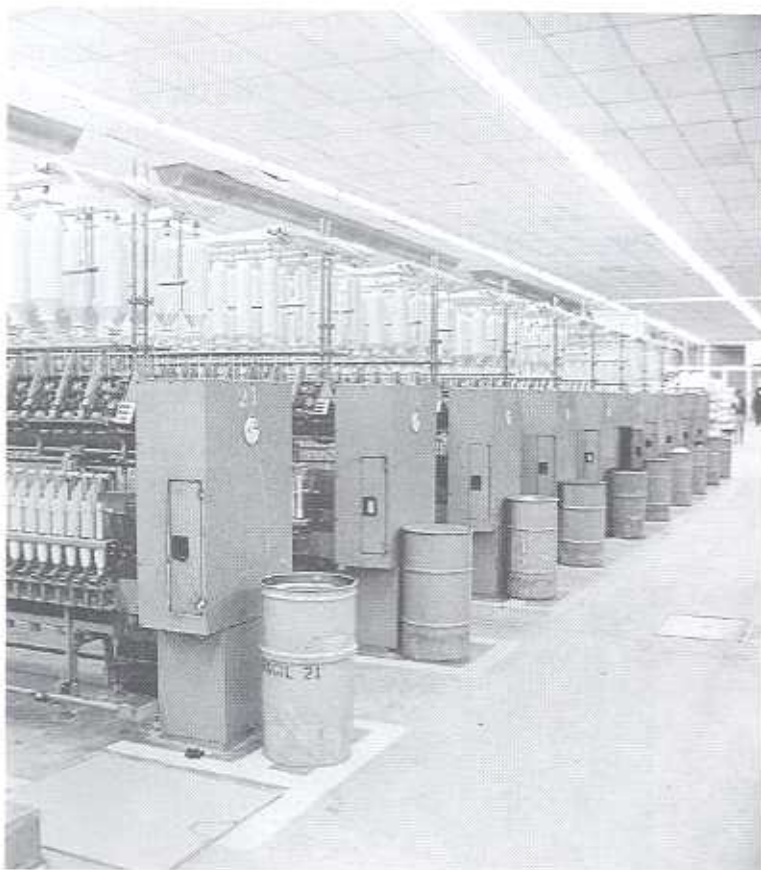
Desmontaje de componentes existentes.-

Se desmontaron los tubos slim-line, se retiró el cubrebalastra, se desconectaron y retiraron las balastras electromagnéticas y los juegos de bases T-12.

Montaje de componentes eficientes.-

Se instalaron los puentes soporte, las nuevas bases T-8 y las balastras electrónicas, se realizaron las conexiones eléctricas entre la balastra, las bases y la alimentación, se montó el gabinete en su lugar, se conectó la alimentación de la balastra (127 VAC), se montó el reflector especular y se colocaron los tubos fluorescentes T-8, 5000°K.

Para demostrar los beneficios planteados al utilizar un sistema de alumbrado fluorescente eficiente sustituyendo al convencional, se definió realizar una prueba en el área de Take



Up que opera a un voltaje de 127 V y otra en Hilados Acrílicos (HA) que opera a un voltaje de 254 V, evaluando los siguientes parámetros para ambas condiciones:

1. Potencia consumida en la línea, distorsión armónica y factor de potencia.
2. Nivel de iluminación.
3. Calidad de luz, en forma cualitativa.

Resumen de la prueba

- 1) Ahorro de energía del 52% (123 vs. 59 W).
- 2) Incremento en el nivel de iluminación de 74% (220 luxes vs. 383 luxes).
- 3) Disminución de la distorsión armónica en corriente de 32.1% a 8.5%.
- 4) Incremento en la vida útil promedio en tubos de 9.000 hrs. a 20,000 hrs.
- 5) Incremento en la vida útil promedio en balastras de 17,500 hrs. a 43,800 hrs.
- 6) Reducción en la carga térmica al sistema de acondicionamiento ambiental.

El personal de mantenimiento de Hilados Acrílicos eligió un área dentro de la nave que fuera representativa y que no se tuviera interferencia de la maquinaria para efectuar una evaluación adecuada de la sustitución de las luminarias originales tipo empotrar de 2 tubos slim-line de 75 Watts luz de día con balastra electromagnética de alto

factor de potencia por luminaria eficiente de 2 tubos T-8 de 32 Watts 5,000°K con balastro electrónica Motorola y reflector especular Alanod.

como balastras y tubos, asimismo se definió su utilización basándose en el conocimiento del personal de Crisol Textil para determinar los ahorros potenciales.

MEDIDA	AHORROS			INVERSION	TSR
	DEMANDA (kW)	CONSUMO (kWh/año)	ECONOMICO (S/año)		
Optimización del sistema de alumbrado fluorescente, mediante la sustitución de las lámparas convencionales por lámparas ahorradoras de energía	235	2,060,629.00	936,537.00	1,671,652.85	1.78

El área de Hilados Acrílicos cuenta con 1,024 luminarias de tipo empotrable.

■ CONCLUSIONES

Resumen de la prueba en Hilados Acrílicos (HA).

- 1) Ahorro de energía del 62% (161 vs 60.8 W).
- 2) Incremento en el nivel de iluminación de 49.5% (239 luxes vs. 358 luxes).
- 3) Disminución de la distorsión armónica en corriente de 8.9% a 3.6%.
- 4) Incremento en la vida útil promedio en tubos de 9,000 hrs a 20,000 hrs.
- 5) Incremento en la vida útil promedio en balastras de 17,500 hrs a 43,800 hrs.
- 6) Reducción en la carga térmica al sistema de acondicionamiento ambiental.

Levantamiento del alumbrado

Se realizó el levantamiento del alumbrado en la totalidad de las áreas, asentando los tipos de luminarias y sus componentes tales

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 la inversión requerida, esto le ha permitido a Crisol Textil obtener un ahorro de ahorro de energía eléctrica de 52 % en la primera área y de un 62 % en la segunda.





*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>*