



## ■ OBJETIVO

Optimizar los recursos energéticos mediante la aplicación de medidas de ahorro de energía eléctrica obtenidas del diagnóstico energético realizado en Pivide, S.A. de C.V. y así conseguir una serie de beneficios tanto productivos como económicos, sin afectar las condiciones de confort y seguridad de los empleados.

## ■ INTRODUCCION

Actualmente se requiere el empleo eficiente de los recursos disponibles, ya que esto implica la disminución en los costos de operación de las empresas, que enfrentan condiciones del mercado cada vez más competitivas, producto del desarrollo tecnológico, de procesos de mejora continua y de calidad

total. Los costos en consumos energéticos son, en la mayoría de los casos, bastante representativos, su reducción permite mejorar el índice energético y su productividad.

Conforme a lo anterior, el diagnóstico energético es la herramienta básica para el uso



eficiente de la energía eléctrica. Con este fin se desarrolló uno en esta empresa.

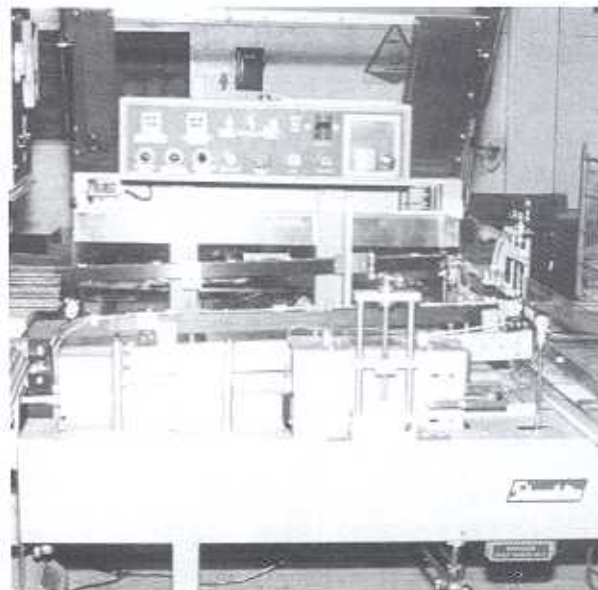
El fundamento metodológico de la realización de los proyectos demostrativos que han sido apoyados por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), cuyos resultados alcanzan un ámbito nacional, debido a la magnitud de los consumos de las áreas seleccionadas y por la posibilidad de extender los resultados a un gran número de empresas semejantes, como Pivide, quien a través de un convenio denominado Proyecto de Ahorro de Energía Eléctrica en Empresas Industriales, obtuvo un crédito de \$250,000.00 sin intereses, reembolsable a 2 años. La aplicación de las medidas de ahorro de energía deberá realizarse con un criterio de prioridades, donde se seleccionen las que representen un mayor costo beneficio, para que ayuden al resto de las inversiones que se consideran necesarias.

## ■ ANTECEDENTES

Esta empresa se dedica a la fabricación de pisos vinílicos, se encuentra ubicada en el municipio de Calpulalpan, Tlaxcala. La empresa cuenta con diferentes jornadas de trabajo las cuales varían de acuerdo a la temporada, pero en general son de 2 a 3 turnos de lunes a viernes y 1 ó 2 turnos los sábados.

El servicio de energía eléctrica suministrado a la empresa está dado en media tensión bajo la tarifa OM. De un análisis histórico de consumo de la planta, se obtuvieron los valores promedio mensual mostrados en la siguiente tabla.

Demanda (kW)	Consumo (KWh)	Factor de Potencia	Factor de Carga (%)	Facturación (\$)
738	268,096	90.7	50.0	69,134.55



## ■ METODOLOGIA

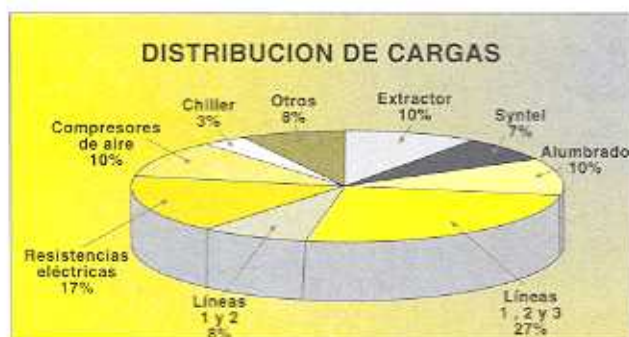
Las áreas de oportunidad se identificaron a partir de las observaciones y mediciones realizadas en la planta industrial de Pivide, sobre sistemas, equipos e instalaciones de los departamentos productivos y servicios que representan la parte más importante del consumo de energía eléctrica, considerando de igual manera la información recopilada con los responsables de los sistemas que forman la planta productiva.

En forma paralela a las acciones anteriores, se hicieron revisiones a la lógica de operación de los procesos productivos de mayor consumo de energía, con el propósito de determinar los ciclos productivos, capacidades de producción, recursos y mermas; todo esto, con el fin de abatir el consumo y demanda de energía eléctrica.

## ■ DIAGNOSTICO

La empresa concentra su demanda de energía en 9 principales áreas como a continuación se muestra:

Area	Demanda (kW)	%
Líneas 1,2	94	25.8
Compresores de aire	120	17.1
Chiller	40	10.2
Extractor	119	10.1
Alumbrado	117	10.0
Líneas 1,2,3	303	8.1
Resistencias eléctricas	201	8.1
Syntel	85	7.2
Otros	94	3.4
<b>Total</b>	<b>1,173</b>	<b>100</b>



## ■ AREAS DE OPORTUNIDAD

1. Eliminación de fugas de aire en el sistema de aire comprimido.-Se detectaron fugas principalmente en acoplamientos, uniones, mangueras, etc., que pueden llegar a reducirse con un mantenimiento adecuado. Los ahorros esperados con la implementación de esta medida son de 63,263 kWh anuales y 14.9 kW.
2. Apagado de las resistencias eléctricas durante el tiempo en que no sean empleadas.- El 17.1% del cargo por demanda es debido a los bancos de resistencias eléctricas de las máquinas Liberty, horno Precut, líneas 1 y 2 y la máquina Briem, en las dos primeras se observó que están encendidas durante periodos en los que no son utilizadas, si se apagan éstas resistencias durante los periodos mencionados se pueden obtener ahorros de consumo de 73,338 kWh anuales.
3. Ajuste de velocidad de los ventiladores.- Se tienen instalados un total de 10 motores, distribuidos en 5 zonas del horno, la regulación del flujo de aire se hace por medio de mamparas las cuales varían muy poco e irregularmente. Dichos motores trabajan muy por debajo de su capacidad nominal y con un flujo muy restringido, lo cual representa pérdidas de energía continua. Debido a esto, se propone ajustar la velocidad para igualar la cantidad de aire enviada y la producida por el motor, obteniendo ahorros por 83.4 kW y 396,643 kWh anuales.
4. Sustitución de un compresor recíprocante por uno tipo tornillo de alta eficiencia.-Se tiene una carga total en equipos recíprocantes de 105 HP que debido a la edad del equipo y sus condiciones se propone sustituirlos por tipo tornillo con lo que se esperan ahorros de 21 kW en demanda y 155,032 kWh anuales.
5. Sustitución de enfriador de agua (chiller).- Se cuenta con un enfriador a base de refrigerante Freón 22 que cuenta con 12 años de operación y su eficiencia ha caído aproximadamente en un 65%. Debido a su bajo rendimiento se estudió su reemplazo por una unidad generadora de agua helada con el que obtendrían ahorros de 23 kW y 78,707 kWh anuales.
6. Corrección del factor de potencia.-El factor de potencia promedio había sido de 92.9% hasta junio de 1995, sin embargo debido a una avería en alta tensión registró un valor de 82.1%. Para recuperar un factor de potencia arriba de 90% se propone reponer en baja tensión los kVAR disminuidos en alta tensión logrando además una reducción en las pérdidas en los transformadores y alimentadores con



la consecuente bonificación económica por parte de la CFE.

La corrección se llevará a cabo en dos etapas, en la primera corregir el factor

de 150 W a fluorescentes compactas de 32 W con el fin de mejorar el nivel de iluminación. Los ahorros esperados por la aplicación de esta medida son de 18.3 kW y 87,875 kWh anuales.

No	AREAS DE OPORTUNIDAD	AHORROS			INVERSIÓN (\$)	RECUPERACIÓN (años)
		DEMANDA (kW)	CONSUMO (KWh/año)	ECONÓMICO (\$/año)		
1	Apagado de las resistencias eléctricas durante el tiempo en que no sean empleadas.	0	73,338	18,335.00	Miníma	Inmediata
2	Eliminación de fugas de aire en el sistema de aire comprimido	14.9	63,263	15,816.00	Miníma	Inmediata
3	Sustitución de lámparas convencionales por alta eficiencia.	18.3	87,875	21,969.00	29,730.00	1.35
4	Corrección del factor de potencia	0.0	66,692	74,768.00	120,000.00	1.60
5	Sustitución de un compresor recíprocante por uno tipo tornillo de alta eficiencia.	21	155,032	95,492.00	162,408.75	1.70
6	Sustitución de enfriador (chiller)	23	78,707	21,299.00	73,750.00	3.46
7	Ajuste de velocidad de los ventiladores	63.4	396,643	99,160.00	555,000.00	5.60
<b>Total</b>		<b>160.6</b>	<b>921,550</b>	<b>346,839.00</b>	<b>940,888.75</b>	<b>2.71</b>

de potencia al 91% instalando bancos de capacitores directamente a los transformadores con su correspondiente interruptor, para posteriormente y dentro de una segunda etapa, aprovecharlos en forma distribuida lo más cerca de los motores o tableros generales. Los ahorros esperados son de 66,692 kWh/año.

- Sustitución de lámparas convencionales por alta eficiencia. -Se cuenta con lámparas fluorescentes estándar de 2x75T12 y 2x39WT12 en la mayor parte, pero se tienen también lámparas incandescentes de 150W, de aditivos metálicos de 400W y para los exteriores 4 lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Se plantea la sustitución de las lámparas estándar por de alta eficiencia, es decir, cambiar lámparas de 39 por 32 W T8 de 75 por 60 W T8, lámparas incandescentes

## ■ CONCLUSIONES

En el diagnóstico energético realizado en Pivide, se encontraron 7 áreas con oportunidades de ahorro de energía, solicitaron al FIDE el financiamiento para una de ellas, la número 5, que como muestra el cuadro anterior, arrojó como resultado ahorros de energía eléctrica de 21 kW en demanda y 155,032 kWh por concepto de consumo, mientras que en el aspecto económico fue de \$95,492.00 anuales lo que representa el 11.51% de la facturación promedio anual. Las medidas restantes fueron aplicadas con sus propios recursos.

Con la aplicación de dichas medidas, logró obtener excelentes resultados en cuanto a la disminución de sus insumos energéticos, así como un decremento en su costo de producción, con lo que está logrando ser más competitiva dentro del mercado.