



■ Introducción

Fenoquimia, S.A de C.V., quien pertenece al grupo GIRSA, tiene la característica de ser una empresa representativa por su alto consumo de energía eléctrica porque tiene procesos con un considerable número de equipo eléctrico. Por tal motivo, Fenoquimia emprendió la realización de un diagnóstico energético con sus propios recursos, junto con una firma consultora que se contrató para apoyarla en esta etapa.

Este estudio fue la base para iniciar un análisis más profundo de sus procesos productivos, detectando los potenciales de ahorro de energía eléctrica en sus diferentes áreas y así plantear las aplicaciones de las medidas más rentables.

Cabe destacar que la implementación de medidas para el ahorro de energía eléctrica se desarrolló con los recursos que el FIDE financió a Fenoquimia; este esquema se realizó sin intereses con un capital de \$500,000.00, y considerando que la empresa invirtió \$5,395,206.20, teniendo un monto total de inversión de \$5'895,206.20, con un periodo de recuperación de 2.14 años.

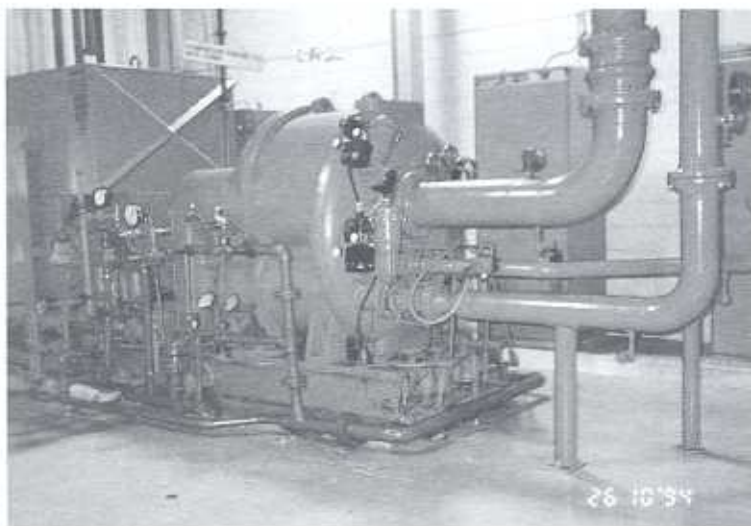
El financiamiento otorgado por el FIDE a Fenoquimia fue a un plazo de 24 meses sin intereses.

■ Antecedentes

Fenoquimia inició sus operaciones en 1975, en el complejo localizado en el Predio Encino Gordo, Cosoleacaque, Ver., pertenece a la

rama industrial petroquímica y se dedica a la producción y comercialización de: fenol, acetona, metilmetacrilato, ácido sulfúrico y óleum; éstos productos son petroquímicos intermedios. Es decir, materia prima para otros procesos que generan el producto para el usuario final y van a diversos segmentos del mercado.

La planta trabaja los 365 días al año, y se encuentra contratada en tarifa H-SL registrando los siguientes valores promedio:



Consumo eléctrico anual (kWh)	Demanda máxima (kW) (\$)	Facturación eléctrica anual	Producción (Ton/año)
32,396,916	3,700	8'461,404.00	128,000

■ Diagnóstico energético

La empresa sugirió la realización integral del

■ Desarrollo del proyecto

Los fines perseguidos por el proyecto de ahorro de energía eléctrica fueron alcanzados mediante la realización del diagnóstico energético y la posterior aplicación de medidas en las instalaciones de Fenoquimia, S.A. de C.V.

Se analizaron las plantas que constituyen a Fenoquimia, y sus índices energéticos son los que se muestran a continuación:

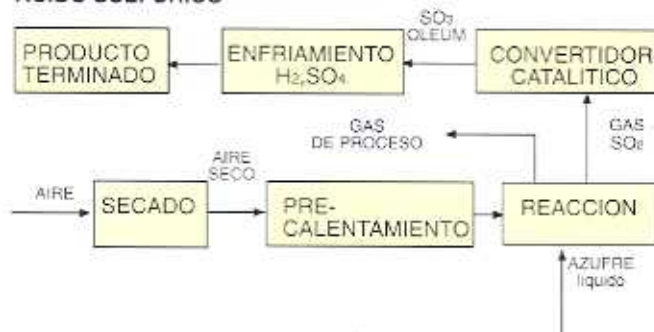
diagnóstico energético, para que éste abarcara los diferentes procesos productivos (ácido sulfúrico, metilmetacrilato, fenol y acetona).

El diagnóstico cubrió prácticamente todas las áreas y los equipos eléctricos, los cuales tienen un impacto muy importante en el consumo de energía eléctrica.

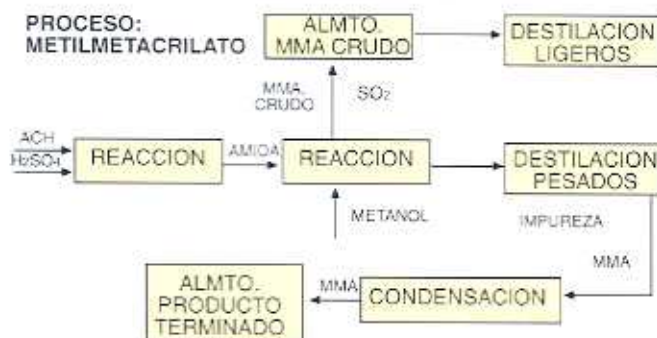
Las siguientes etapas son parte de estos procesos y las que a continuación se muestran.

PLANTA	INDICE ENERGETICO, 1995 kWh / Ton	INDICE ENERGETICO, 1996 kWh / Ton
Fenol/Acetona	235.56	244.27
Acido Sulfúrico	30.54	29.96
Metilmetacrilato	76.65	75.38
Acetocianhidrina	282.00	280.58

**PROCESO:
ACIDO SULFURICO**



**PROCESO:
METILMETACRILATO**



**PROCESO:
FENOL Y ACETONA**



■ Areas de oportunidad detectadas en el diagnóstico energético y aplicadas conjuntamente con recursos de la empresa y el FIDE

A partir del diagnóstico energético y los análisis respectivos, la empresa consultora presentó una serie de propuestas, las cuales le resultaron de interés a Fenoquimia, y solicitó apoyo para su aplicación en forma conjunta. A continuación se presentan las dos acciones que se desarrollaron.

Sustitución de un banco de resistencias eléctricas por una caldereta de gas natural

Una de las impurezas del fenol como producto la constituyen los crisoles que se generan, principalmente por recalentamiento de la mezcla de pesados fenólicos a destilar en la sección de craqueo, donde se recupera fenol y cumeno no reaccionado por condiciones del proceso actual, además del fenol libre de tren de destilación.

Actualmente, el sistema tiene un tanque receptor de compuestos pesados; esta mezcla es craqueada para recuperar fenol y cumeno, por medio de un sistema de calentamiento con aceite, el cual circula por los tubos de un intercambiador de calor, sumergido en el mismo tanque, para luego pasar los ligeros recuperados a una etapa de destilación y los pesados disponerlos como residuos diluidos con acetofenona.

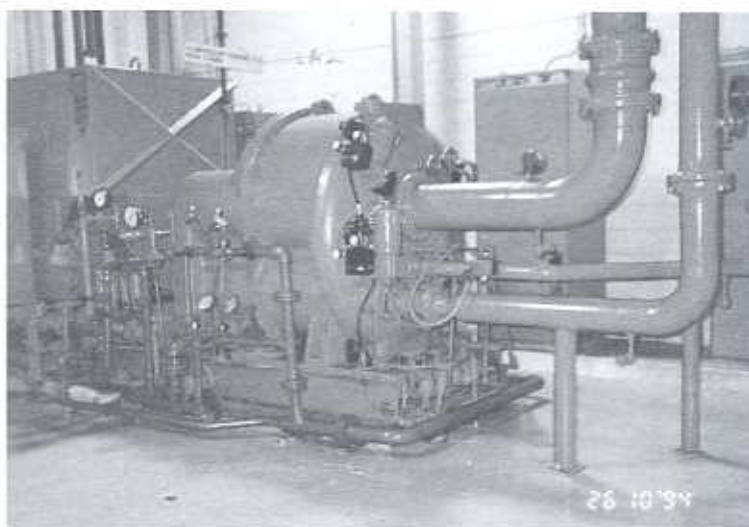
Cabe aclarar que este sistema de calentamiento está basado en resistencias eléctricas y con el nuevo proyecto, se pretende cambiarlo a una caldereta de gas natural.

Con este proyecto en particular, se logró:

1. Ahorrar 6,429,840 kWh al año en consumo de energía y 734 kW en demanda.
2. Asegurar la permanencia y aumentar la participación actual en el mercado de especialidades bajando las impurezas en un 75%.
3. Asegurar la posición de liderazgo en el mercado nacional con un costo competitivo, sobre todo en el área norte del país.
4. Reducir los riesgos de trabajo del personal y del equipo, al eliminar las actividades de limpieza del intercambiador de calor,

rama industrial petroquímica y se dedica a la producción y comercialización de: fenol, acetona, metilmetacrilato, ácido sulfúrico y óleum; éstos productos son petroquímicos intermedios. Es decir, materia prima para otros procesos que generan el producto para el usuario final y van a diversos segmentos del mercado.

La planta trabaja los 365 días al año, y se encuentra contratada en tarifa H-SL registrando los siguientes valores promedio:



Consumo eléctrico anual (kWh)	Demanda máxima (kW) (\$)	Facturación eléctrica anual	Producción (Ton/año)
32,396,916	3,700	8'461,404.00	128,000

■ Diagnóstico energético

La empresa sugirió la realización integral del

diagnóstico energético, para que éste abarcara los diferentes procesos productivos (ácido sulfúrico, metilmetacrilato, fenol y acetona).

■ Desarrollo del proyecto

Los fines perseguidos por el proyecto de ahorro de energía eléctrica fueron alcanzados mediante la realización del diagnóstico energético y la posterior aplicación de medidas en las instalaciones de Fenoquimia, S.A. de C.V.

El diagnóstico cubrió prácticamente todas las áreas y los equipos eléctricos, los cuales tienen un impacto muy importante en el consumo de energía eléctrica.

Se analizaron las plantas que constituyen a Fenoquimia, y sus índices energéticos son los que se muestran a continuación:

Las siguientes etapas son parte de estos procesos y las que a continuación se muestran.

PLANTA	INDICE ENERGETICO, 1995 kWh / Ton	INDICE ENERGETICO, 1996 kWh / Ton
Fenol/Acetona	235.56	244.27
Acido Sulfúrico	30.54	29.96
Metilmetacrilato	76.65	75.38
Acetocianhidrina	282.00	280.58

disminuyéndolas a una por mes.

Reemplazo de tres máquinas recíprocas; eliminación de una máquina centrífuga por otra nueva.

Se reemplazaron tres máquinas recíprocas y se eliminó la renta de una máquina centrífuga del sistema de refrigeración de la planta de ACH por insuficiencia e ineficiencia adquiriendo una sola que permita incrementar la producción.

Con este proyecto en particular, se logró:

1. Ahorrar 2,161,968 kWh por año en consumo de energía y 246 kW en demanda.
2. Mejorar las eficiencias del proceso de acetianhídrica / acetona.
3. Reducir los gastos de mantenimiento en un 10%.
4. Preservar los ecosistemas, dejando de utilizar fluorocarbonados.

A continuación se muestra un resumen de los ahorros obtenidos en Fenoquimia al

- aplicar las medidas de ahorro descritas:

Conclusiones

Ante la necesidad de mejorar el proceso de producción, disminuyendo el consumo de energía eléctrica y reduciendo al mismo tiempo la contaminación, Fenoquimia realizó un diagnóstico energético y aplicó medidas de ahorro, de tal forma que los beneficios que obtuvo son de vital importancia, ya que aumentó la calidad de su producto al reducir las impurezas en un 75 % y se mejoró totalmente el sistema de refrigeración. Con las medidas anteriores se está logrando un ahorro de 8'591,808 kWh al año, en consumo de energía eléctrica y 980 kW en demanda, obteniendo un ahorro económico de \$2'742,971.59 en su facturación anual.

De los ahorros obtenidos con las medidas aplicadas se pudieron demostrar los grandes beneficios energéticos y económicos que existen en la rama petroquímica.

RESULTADOS Y AHORROS OBTENIDOS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS

Descripción del tipo de medida	Ahorro en consumo (kWh/año)	Porcentaje de ahorro en consumo (%)	Ahorro en demanda (kW)	Porcentaje de ahorro en demanda (%)	Ahorro en facturación (\$/año)	Monto de inversión (\$)	Período de recuperación (años)
1. Optimización del proceso de craqueo fluidizado mediante:							
a) Sustitución de resistencias eléctricas por una caldereta de gas natural	6,429,840	19.84	734	19.83	2'011,676	3'669,880	1.82
b) Modificación del equipo Auxiliar							
2. Optimización del sistema de refrigeración	2'161,968	6.67	246	6.64	731,295	2'225,356	3.04
TOTAL	8,591,808	23.51	980	26.47	2'742,971	5'895,236	2.14

disminuyéndolas a una por mes.

Reemplazo de tres máquinas recíprocas; eliminación de una máquina centrífuga por otra nueva.

Se reemplazaron tres máquinas recíprocas y se eliminó la renta de una máquina centrífuga del sistema de refrigeración de la planta de ACH por insuficiencia e ineficiencia adquiriendo una sola que permita incrementar la producción.

Con este proyecto en particular, se logró:

1. Ahorrar 2,161,968 kWh por año en consumo de energía y 246 kW en demanda.
2. Mejorar las eficiencias del proceso de acetocianhidrina / acetona.
3. Reducir los gastos de mantenimiento en un 10%.
4. Preservar los ecosistemas, dejando de utilizar fluorocarbonados.

A continuación se muestra un resumen de los ahorros obtenidos en Fenocimia al

- aplicar las medidas de ahorro descritas:

Conclusiones

Ante la necesidad de mejorar el proceso de producción, disminuyendo el consumo de energía eléctrica y reduciendo al mismo tiempo la contaminación, Fenocimia realizó un diagnóstico energético y aplicó medidas de ahorro, de tal forma que los beneficios que obtuvo son de vital importancia, ya que aumentó la calidad de su producto al reducir las impurezas en un 75 % y se mejoró totalmente el sistema de refrigeración. Con las medidas anteriores se está logrando un ahorro de 8'591,808 kWh al año, en consumo de energía eléctrica y 980 kW en demanda, obteniendo un ahorro económico de \$2'742,971.59 en su facturación anual.

De los ahorros obtenidos con las medidas aplicadas se pudieron demostrar los grandes beneficios energéticos y económicos que existen en la rama petroquímica.

RESULTADOS Y AHORROS OBTENIDOS A TRAVES DE LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS

Descripción del tipo de medida	Ahorro en consumo (kWh/año)	Porcentaje de ahorro en consumo (%)	Ahorro en demanda (kW)	Porcentaje de ahorro en demanda (%)	Ahorro en facturación (\$/año)	Monto de inversión (\$)	Período de recuperación (años)
1. Optimización del proceso de craqueo fluidizado mediante:							
a) Sustitución de resistencias eléctricas por una caldereta de gas natural	6,429,840	19.84	734	19.83	2'011,676	3'669,880	1.82
b) Modificación del equipo Auxiliar							
2. Optimización del sistema de refrigeración	2'161,968	6.67	246	6.64	731,295	2'225,356	3.04
TOTAL	8,591,808	22.51	980	26.47	2'742,971	5'895,236	2.14