

# EFICIENCIA ENERGETICA

## **Eficiencia energética**

Energía no es un costo inevitable sino un insumo que puede y debe administrarse.

Administración requiere medición, control y corrección

Lo importante no es la energía en sí sino el servicio que se obtiene de ella

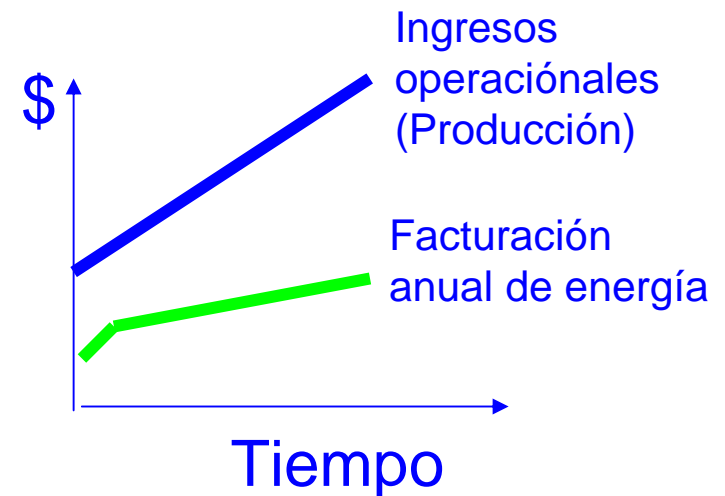
Los conceptos y métodos se aplican a cualquier forma de energía (eléctrica, térmica, mecánica, fósil, etc)

# Energía en el Sector Industrial

- ◆ Energía es un insumo imprescindible para el sector industrial
- ◆ Energía Eléctrica es la forma de energía más utilizada en el sector
- ◆ Es posible reducir el consumo sin afectar la producción

# Administración de energía: fuente de ahorros operacionales

- ◆ **Energía es un insumo como cualquier otro**
- ◆ **Control y mediciones son necesarias: lo que se puede medir se puede administrar**
- ◆ **Evaluación por medio de intensidad energética (Unidad de energía/unidad de producto)**



# ¿Qué es eficiencia energética?

Uso de menor cantidad de energía para conseguir el mismo producto o mejor servicio

Evaluación por medio intensidad energética (Unidad de energía/unidad de producto)

# Medidas a considerar

- ◆ Reducción de costos de suministro por negociación de tarifas o selección de opción tarifaria óptima
- ◆ Reducción de las unidades facturadas.
- ◆ Control y análisis de facturas y contratos.
- ◆ Mantenimiento de ahorros mediante políticas de gestión de energía en la empresa.

# Reducción de consumo y demanda

- ◆ Uso de tecnología eficiente
- ◆ Optimización de sistemas. Importancia del uso final
- ◆ Modificación de procesos
- ◆ Manejo de demanda.
- ◆ Autogeneración, cogeneración y trigeneración.
- ◆ Uso de energías locales y residuales

# potenciales de ahorro

- ◆ Modificaciones al diseño original u operación en condiciones diferentes a las de diseño
- ◆ Sobredimensionamiento de equipos (aplicación de factores de seguridad, previsión de demandas futuras o por operación con flujos variables)
- ◆ Métodos de operación y control inadecuados. (Control de flujo por estrangulación o by-pass en procesos de bombeo y ventilación, selección de finos en procesos de molienda y chancado, operación de cintas transportadoras)

# potenciales de ahorro

- ◆ Obsolescencia de equipos, envejecimiento y efecto de reparaciones
- ◆ No incorporación de nuevas tecnologías (ASD, motores eficientes) o procesos nuevos (automatización de procesos)
- ◆ Plantas de segunda mano
- ◆ Falta de especialistas  $\Leftrightarrow$  Baja demanda por especialistas en eficiencia energética. (Falta de encargados)
- ◆ Metodologías de decisión basadas en criterios erróneos (P. Ej. costo inicial v/s ciclo de vida).
- ◆ Decisiones de emergencia

# Tecnologías más comunes

- ◆ Motores
- ◆ Iluminación
- ◆ Transmisiones

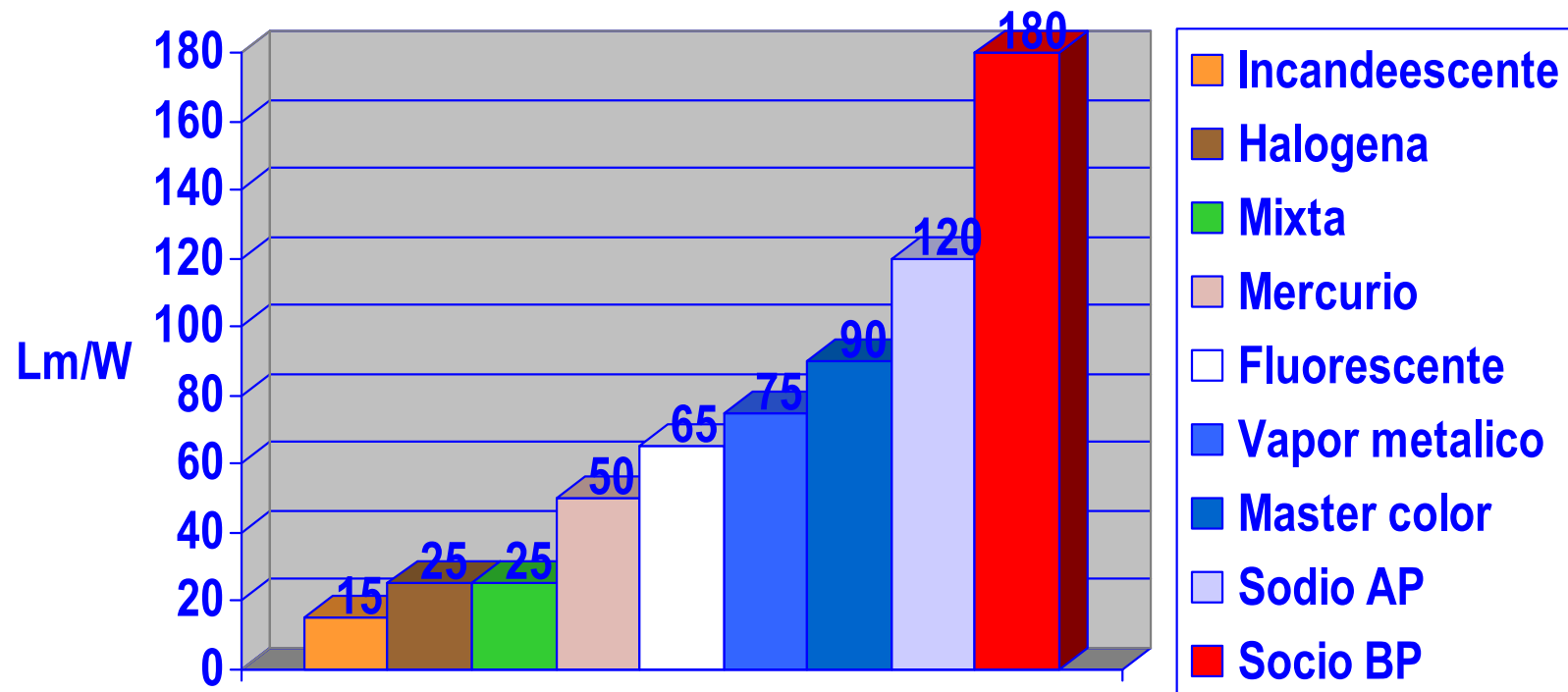
# motores

- ◆ Costo de operación es mucho mayor que costos de adquisición
- ◆ En el mercado existe una variedad de motores de distintos precios y rendimientos que son equivalentes desde el punto de vista operacional
- ◆ Rendimiento del motor decrece a medida que la carga decrece
- ◆ Sistemas motrices representan en 50 % de las aplicaciones de electricidad.

# iluminación eficiente

- ◆ Existen muchos tipos de luminarias en el mercado
- ◆ El consumo es proporcional a la potencia y al número de horas de uso
- ◆ Se debe aprovechar al máximo la luz natural
- ◆ Se puede obtener los mismos niveles de luminosidad con menos consumo de energía
- ◆ Se debe proveer niveles de luminosidad adecuados a cada tipo de actividad
- ◆ La iluminación local de áreas de trabajo es más eficiente
- ◆ Controladores de presencia y temporizadores son eficientes en reducir el consumo

# Eficiencia de luminarias (Lm/W)



# Transmisiones

- ◆ Toda la potencia utilizada pasa por algún tipo de transmisión mecánica
- ◆ Existen sistemas de transmisión que son más eficientes, lo que significa reducir las pérdidas
- ◆ Por ejemplo sistemas de correas dentadas pueden resultar hasta 5 % más eficientes que sistemas convencionales de correas en V
- ◆ El mantenimiento adecuado (Tensión, lubricación, estado de las correas etc) es fundamental para evitar las pérdidas

# Optimización de Procesos

- ◆ Importancia del diseño y selección adecuada
- ◆ Efecto multiplicativo. Intervención aguas abajo
- ◆ Conseguir que todos los elementos funcionen en su punto óptimo
- ◆ Mejoras en el proceso redundan en consumo de energía.
- ◆ Considerar eficiencia desde la etapa de diseño

# Sistemas más comunes

- ◆ Bombeo
- ◆ Ventilación
- ◆ Aire comprimido
- ◆ Refrigeración
- ◆ Aire acondicionado (Compresion, Absorción, evaporativo)

# Modificación de procesos

- ◆ Control automático
- ◆ Paradas y partidas
- ◆ Medición y control
- ◆ Control de flujos, presiones, temperaturas y variables importantes del proceso
- ◆ Recirculación y reducción de desechos

# Fuentes de oportunidad para eficiencia energética

- ◆ En general, en cualquier proceso donde exista consumo de energía (eléctrica o de otro tipo) representando costos de operación.
- ◆ Esto se consigue principalmente por medio de cambios tecnológicos, cambios en los procesos, cambio de métodos de regulación de procesos y mayores niveles de control de los procesos.
- ◆ La mantención de los resultados obtenidos se consigue mediante el compromiso corporativo, traducido en el establecimiento de políticas, normas y procedimientos que generen una “cultura” de eficiencia energética en la empresa.

# Proceso de generación de ahorro

- ◆ Identificación y evaluación de los costos de operación durante la vida del equipo
- ◆ Identificación y evaluación de las alternativas de reducción de esos costos.
- ◆ Evaluación de los costos asociados a cada alternativa de reducción de costos de operación
- ◆ Análisis de rentabilidad de la inversión

# Ejemplos de distintos tipos de intervención Con baja inversión

- ◆ Mejoramiento de aislaciones
- ◆ Evitar iluminación excesiva o innecesaria
- ◆ Aproveche al máximo la iluminación natural
- ◆ Evitar fugas de aire en sistemas de ventilación y aire comprimido
- ◆ Regular la presión de las válvulas en sistemas de aire comprimido
- ◆ Evite las pérdidas secundarias y primarias en piping donde sea posible
- ◆ Haga que la gravedad trabaje a su favor en sistemas de bombeo

# Con baja inversión

- ◆ Verifique el factor de potencia de su instalación eléctrica. Instale condensadores para mejorar este factor.
- ◆ Procese lo necesario y suficiente o programe ciclos de proceso adecuados.
- ◆ Efectúe una selección previa del material de entrada a un proceso con el fin de evitar el procesamiento de material que cumple con las especificaciones
- ◆ Haga un buen manejo del proceso de selección de la materia prima
- ◆ Haga una lista de puntos a comprobar frecuentemente
- ◆ Aproveche calores residuales, recicle y recupere
- ◆ Evite el funcionamiento innecesario de equipos
- ◆ Funcionamiento en vacío o baja carga produce muy bajos rendimientos y bajo factor de potencia

# Ejemplos de distintos tipos de intervención

- ◆ Medidas con moderada inversión
  - ◆ Limpie ductos de conducción de fluidos
  - ◆ Elimine ramales en desuso
  - ◆ Verifique las condiciones de operación de sus equipos y haga las correcciones que sean necesarias
  - ◆ Implemente programas de mantención preventiva, predictiva o sintomática
  - ◆ Sustituya correas en V por correas dentadas o sincrónicas
  - ◆ Evite altas relaciones de transmisión en sistemas de ruedas dentadas
  - ◆ Optimice la ubicación de sus equipos para evitar grandes distancias de transporte
  - ◆ Lleve un registro de los consumos por equipo
  - ◆ Recicle
  - ◆ etc.

# Ejemplos de distintos tipos de intervención

- ◆ Medidas con inversión significativa
  - ◆ Use equipos de alta eficiencia
  - ◆ Incorpore controles automáticos al proceso
  - ◆ Incorpore variadores de velocidad para el control de flujo en sistemas de bombeo y ventilación
  - ◆ Use transformadores eficientes
  - ◆ Redimensione su sistema de distribución de energía de acuerdo a la demanda actual
  - ◆ Sustituya los equipos que están sobredimensionados para la función cumplida
  - ◆ Seleccione cuidadosamente el taller de reparación empleado
  - ◆ Analice la posibilidad de cogeneración
  - ◆ Instale sistema de recuperación de calor
  - ◆ Recicle, etc.

# Potenciales de Mejoramiento de la Eficiencia Energética en la Pyme

Problema	Solución	Ahorros		Inversión ( US\$)
		MWh/año	kW	
Lámparas incandescentes	LFC	2142	758	93.000
Luminarias 2X40 en canoa estándar	Reflector y ballast electrónico	13112	4223	376.000
Uso Motores Monofásicos 1 HP	Motores trifásicos eficientes	3288	977	83.000
Uso de motores rebobinados	Reemplazo por motores eficientes	13198	4172	369.000
Uso de motores sobredimensionados	Reemplazo por motores eficientes adecuados	2602	818	72.000
Uso de correas V standard	Reemplazo por V dentadas	1116 - 3789	351 - 1190	39.000
Mantenimiento inadecuada de motores.	Programación de mantenimiento	5430	478	44.000
Bajo Factor de potencias	Instalación de bancos de condensadores			270.000
Conexión en BT	Instalación de subestación en AT y tarificación			1.294.000
Desconocimiento de oportunidades tarifarias.	Adopción de tarifas horarias			1.635.000
<b>Total</b>		<b>43.561</b>	<b>12.616</b>	<b>4.514.000</b>

# Ejemplo de resultados empresa 1

<b>Medida</b>	<b>Inversión</b>	<b>Ahorro</b>	<b>PRI</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>
	\$	\$/año	Mes	\$	%
<b>Mejorar factor de potencia</b>	42.400	250.000	2	1.151.841	595
<b>Cambio de tarifas</b>	800.000	1.317.537	8	5.553.720	165
<b>Optimización sistema de iluminación</b>	292.932	318.180	11	1.291.703	117

## Ejemplo resultados empresa 2.

<b>Medida</b>	<b>Inversión</b>	<b>Ahorro</b>	<b>PRI</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>
	\$	\$/año	Mes	\$	%
<b>Cambio de tarifas y manejo de demanda</b>	800.000	1.969.655	5	8.656.084	246
<b>Optimización sistema de iluminación</b>	1.667.668	1.027.149	20	3.220.528	68
<b>Cambio de motores</b>	583.090	394.968	18	1.358.391	67

# Programa de mejoramiento

- ◆ Análisis de facturas.
- ◆ Auditorias energéticas
- ◆ Jerarquización por rentabilidad.
- ◆ Identificación de fuentes de financiamiento
- ◆ Implementación de las medidas
- ◆ Recomendación de política a seguir por la empresa para asegurar y mantener los ahorros identificados