

GESTIÓN DE LA ENERGÍA COMO VENTAJA COMPETITIVA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Autor: Mario Bajda

Empresa: YPF SA

Mail: mbajdabe@ypf.com

Como es de público conocimiento, la optimización energética ha tomado una importancia creciente en la competitividad tanto por su ascendente impacto en los resultados económicos de las empresas como por su directa repercusión en el medio ambiente.

Respecto a los gastos operativos en Refino, más del 50 % de los mismos corresponden a consumo energético, por lo que la competitividad del negocio obliga a focalizar esfuerzos en el uso eficiente de la energía.

Anticipándose a una situación de precios reales del mercado mundial, la dirección de Refino y Logística Argentina de YPF viene desarrollando un exhaustivo plan llamado "Gestión Energética" cuyo objetivo principal es lograr optimizar el consumo de la energía a través del compromiso de todo el personal en 3 aspectos fundamentales: conductas operativas, acciones de mantenimiento y actividades planificadas por inversión.

Año 1996 al 2006: se realizaron auditorias energéticas, siendo pioneros en el proceso de trabajo. Además se realizaron estudios, best practices y planes de acción.

Durante el 2007 se realizó un fuerte intercambio con refino España y Química, viendo la necesidad de formar grupos de trabajo multidisciplinarios en cada uno de los complejos, logrando comprometer a más de 200 personas en actividades y responsabilidades concretas.

Año 2008: se aprobó la formación de una estructura orgánica con dedicación exclusiva en los complejos de mayor tamaño y part time en los de menor tamaño, que tienen la responsabilidad de coordinar todo el proceso de gestión y 7 grupos de trabajo por complejo con responsabilidades específicas, con el desarrollo de los planes de acción en las tres líneas estratégicas: conductas operativas, acciones de Mantenimiento y actividades programadas por inversión.

De los planes específicos se obtiene el ahorro comprometido del año, donde se monitorea semanalmente y con informes mensuales en el Comité de Refino y Logística.

Año 2009: se ha lanzado la Comunidad de Práctica por Intranet sobre "Gestión Energética", cuyo objetivo es constituir un lugar referente, único y común, para el intercambio y difusión de la información, experiencias y conocimientos sobre la optimización de la gestión energética.

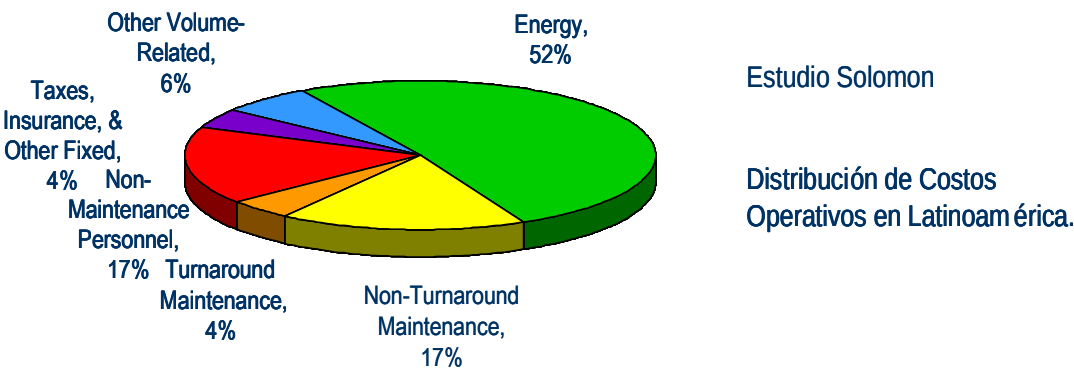
CONGRESO LATINOAMERICANO DE REFINACIÓN

Gestión Energética Como Ventaja Competitiva y Protección Del Medio Ambiente

- 1- Escenario energético
- 2- Líneas básicas para la Gestión Energética
- 3- Antecedentes en Refinerías de YPF
- 4- Programa de Gestión Energética
- 5- Auditorías Energéticas
- 6- Comunidad de Práctica
- 7- Índices Energéticos.

1- Escenario Energético

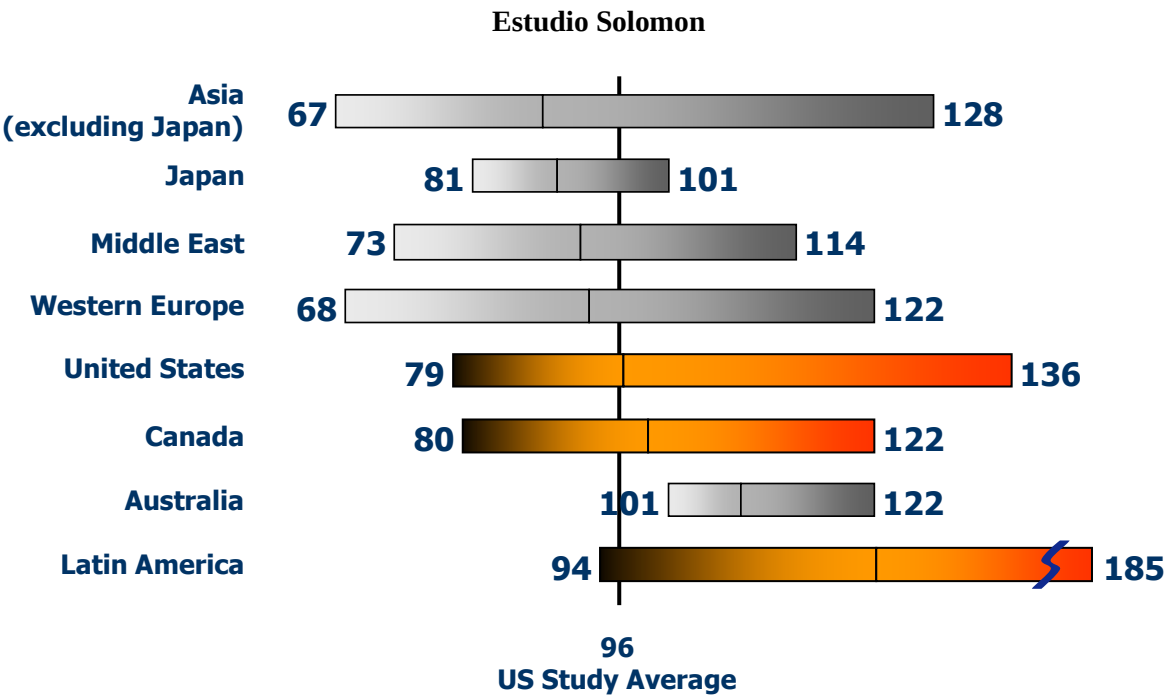
El país afronta una crisis energética sin expectativas de solución en el corto/mediano plazo. El crecimiento económico fue acompañado por un crecimiento del consumo energético, con una realidad donde la oferta se encuentra limitada. Existe una incertidumbre de cambio de precios y disponibilidad de alternativas energéticas. Los costos energéticos de Refino representan más del 50% de los costos operativos totales.



La competitividad del negocio obliga a focalizar esfuerzos en el uso eficiente de la energía.

Diagnostico EII (Índice Intensidad Energética)

Las refinерías de la Argentina tienen elevados índices energéticos.



2- Líneas básicas para la Gestión Energética Exitosa

Paso 1: Compromiso con la mejora continua

Las organizaciones que ven el retorno financiero de una gestión de la energía avanzada, se esfuerzan continuamente en mejorar su desempeño energético.

No importa el tipo y tamaño de la organización, el elemento común de una gestión exitosa es el compromiso.

Las organizaciones se deben comprometer a proveer personal y fondos para alcanzar la mejora continua, estableciendo un equipo de trabajo con dedicación exclusiva (Director de energía y Equipo de Energía) y una política de energía.

Paso 2: Evaluar el desempeño

Conocer cual es el uso pasado y actual de la energía permite identificar oportunidades de mejorar el desempeño energético y obtener beneficios económicos.

Evaluar el desempeño es el proceso periódico de evaluar el uso de la energía en todas las funciones e instalaciones principales de la organización y establecer una línea de base para medir los resultados futuros.

Los aspectos claves incluyen:

- Recolección y gestión de datos
- Determinación del punto de partida y benchmarking.
- Análisis y evaluación

Paso 3: Fijar objetivos

Los objetivos de desempeño conducen las actividades de gestión energética y promueven la mejora continua.

Establecer objetivos claros y medibles es crítico para interpretar resultados, desarrollar estrategias efectivas y recoger las ganancias.

La comunicación y publicación de los objetivos puede motivar al personal a apoyar los esfuerzos del equipo de energía en toda la organización.

Generalmente los objetivos son establecidos por el Director de Energía y su equipo.

Paso 4: Crear un plan de acción

Las organizaciones exitosas usan planes de acción detallados para asegurar un proceso sistemático para implementar las acciones de mejora. Al contrario de la política, el plan de acción es actualizado, muy a menudo en una base anual, para reflejar los logros recientes, los cambios en el desempeño y en las prioridades.

Aunque el alcance y la escala son dependientes de la organización, los puntos de partida básicos son:

Definir objetivos y etapas técnicas

Determinar roles y recursos.

Paso 5: Implementar el plan de acción

La gente puede construir o destruir un programa de energía. Ganar el apoyo y la cooperación de personas claves en los diferentes niveles de la organización es un factor importante para el éxito de la implementación del plan de acción. Además, el logro de los objetivos, frecuentemente depende del conocimiento, compromiso y capacidad de la gente que implementará los proyectos.

Para implementar su plan de acción, considere los siguientes pasos:

Crear un plan de comunicación

Elevar el conocimiento

Generar capacitación

Motivar

Controlar y monitorear.

Paso 6: Evaluar el progreso

La evaluación del progreso incluye la revisión formal de la información del uso de la energía y de las actividades llevadas a cabo como parte del plan de acción comparado con los objetivos propuestos.

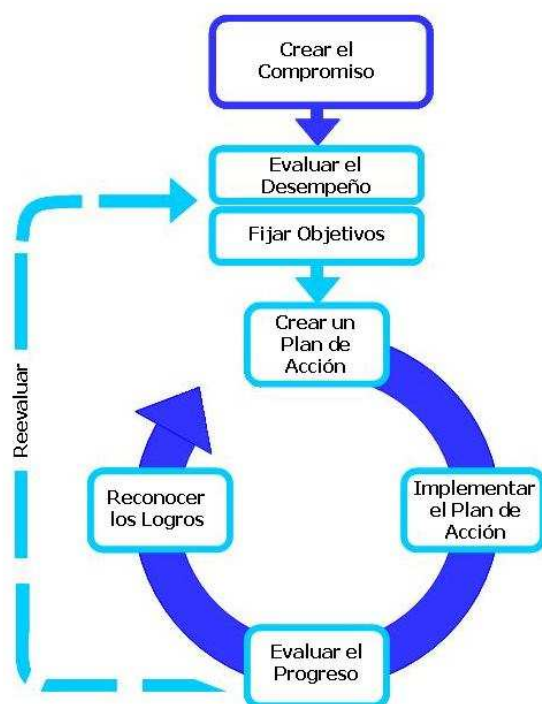
Los resultados de la evaluación y la información recolectada durante el proceso de revisión, es utilizada por muchas organizaciones para crear nuevos planes de acción, identificar “mejores prácticas” y fijar nuevos objetivos.

Paso 7: Reconocer los logros

Está demostrado que buscar y dar reconocimiento por los logros en gestión energética permite mantener el impulso y dar sustento al programa.

Dar reconocimiento a aquellos que ayudaron a la organización a alcanzar resultados motiva al equipo y a los empleados y da una imagen positiva del programa.

Recibir reconocimiento de fuentes externas, valida la importancia de la gestión de la energía, tanto para grupos de interés externos como internos y da una imagen positiva de toda la organización.



3- Antecedentes en Refinerías de YPF

Programa de gestión energética

Desde el año 1997, un grupo de referentes de energía de los Complejos y Asistencia especializada realizaban auditorías/estudios y asesoramiento varios.

En el año 2007 y frente a la situación energética previamente planteada, se resolvió armar el proyecto “Gestión Energética” con participación de grupos de trabajo.

- Se elaboró un diagnóstico preliminar mediante informes de consultoras, resultados de auditorías, estudios varios (fuente CTA).
- Se realizó análisis FODA de la situación de los complejos

En este contexto se ha formado un grupo de trabajo para identificar oportunidades de mejora, considerado y analizando además las amenazas, debilidades y fortalezas a nivel energético.

Amenazas	• Entorno desfavorable por crisis energética (Restricciones de EE y de GN). • Limitación de disponibilidad eléctrica obliga a incrementar el uso del vapor y restringe instalación de nuevas unidades. • Mayor requerimiento energético por procesamiento futuro de crudos pesados y/o por mayor actividad.
Debilidades	• Instalaciones con limitaciones estructurales y tecnología desactualizada (Hornos sin precalentadores, redes con excedentes de vapor) • Dificultades para realizar Paros Programados Generales. • Operación con altos reciclos para maximizar producción de destilados medios.
Fortalezas	• Grupos específicos de trabajo con conocimiento y actitud al cambio. • Disponibilidad de instrumentación y herramientas para control de consumos energéticos (DCS, PI, Visual Mesa). • Desarrollo de estudios y aplicaciones para gestión y control energético: pantallas dedicadas, auditorías de energía, consultoría internacional.

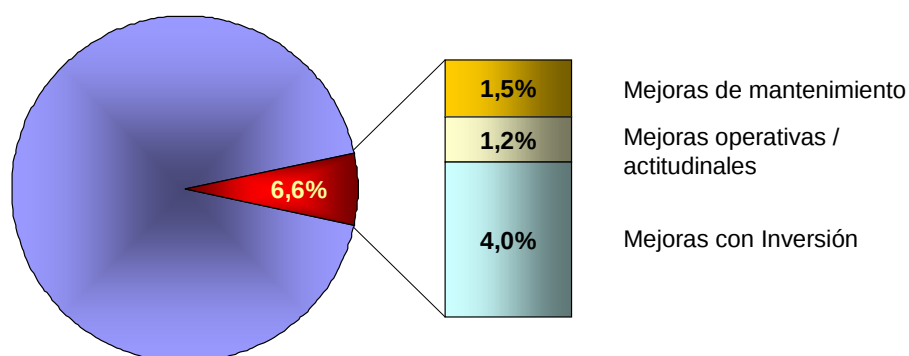
- Se seleccionaron y clasificaron acciones vinculadas a proyectos de inversión, de mantenimiento y mejoras operativas
- Se conformaron grupos de trabajo con las siguientes características:
 - o Un coordinador energético por Complejo
 - o Grupos interdisciplinarios operativos y de soporte con un líder por grupo.
 - o 130 personas involucradas

4- Programa de gestión energética en las Refinerías

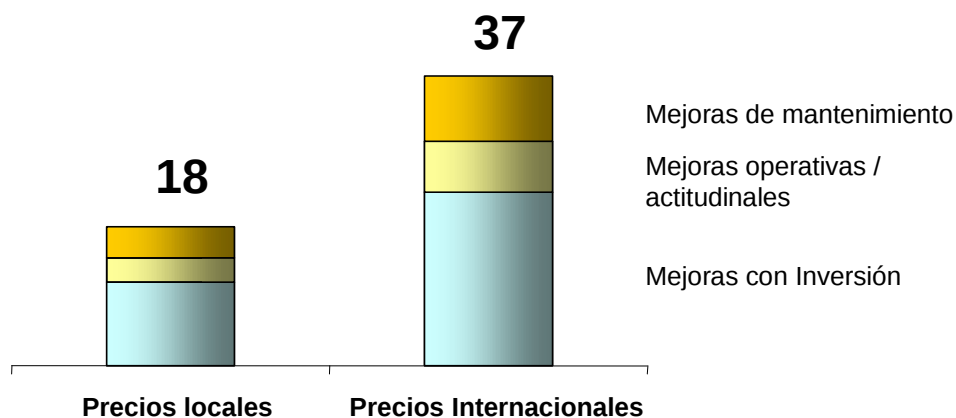
- Se realizó un diagnóstico general por complejo.
- Se relevaron las unidades de proceso en materia energética, surgiendo las siguientes acciones:
 - o Acciones a realizar en forma inmediata (Plan de Choque) con alto impacto en los resultados.
 - o Acciones de mediano y largo plazo.
 - o Acciones que requieren inversión.
- Se actualizaron instructivos y planillas de cálculo de auditorías energéticas.
- Se diagramó un tablero de comando contemplando:
 - o Resumen de acciones
 - o Responsable de cada acción
 - o Plazos
 - o Beneficios asociados

Ahorros Potenciales (hipotéticos como ejemplo)

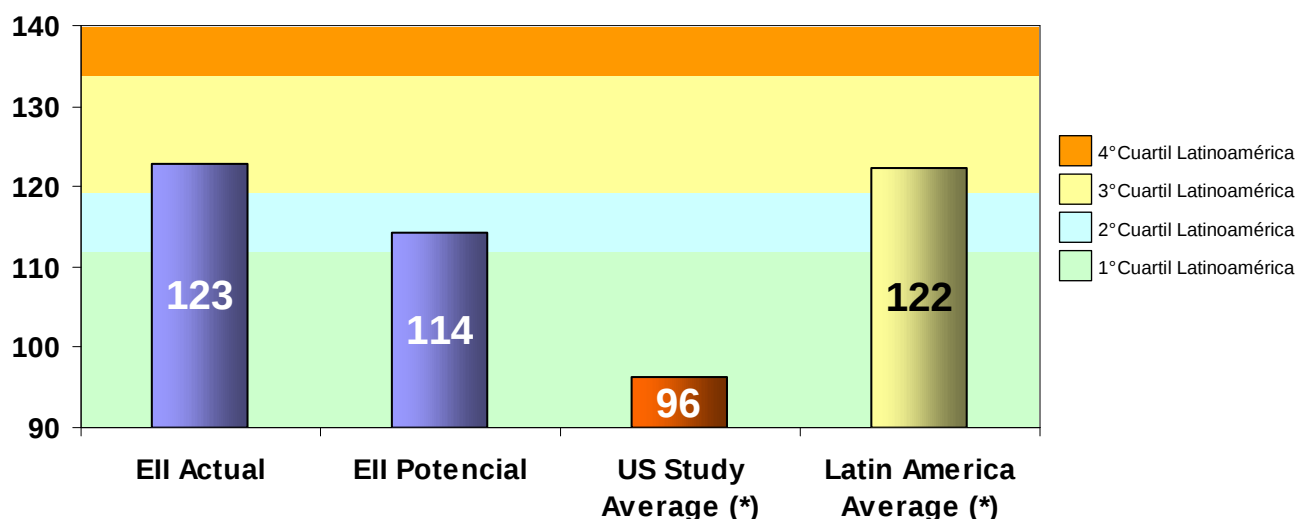
**Reducción potencial de 6.6%
(250 Tn FOE/día) del consumo
energético total...**



**...implicando un ahorro
estimado de 18 a 37
Mus\$ anuales, con
inversiones de unos 120
Mus\$**



Ahorros potenciales EII

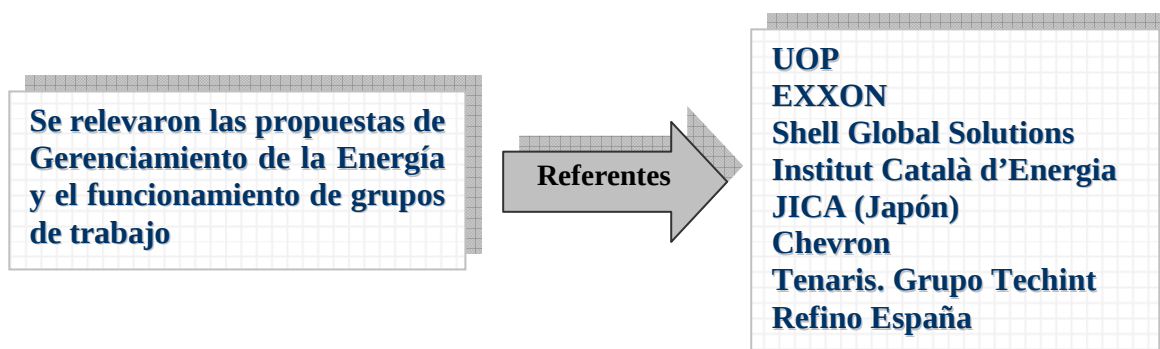


Necesidad de Recursos con Dedicación

Objetivo

Diseñar una estructura organizativa con una clara metodología de trabajo que logre incrementar el beneficio económico de la Compañía y mejorar el Medio Ambiente mediante la optimización del consumo de la energía.

Benchmarking

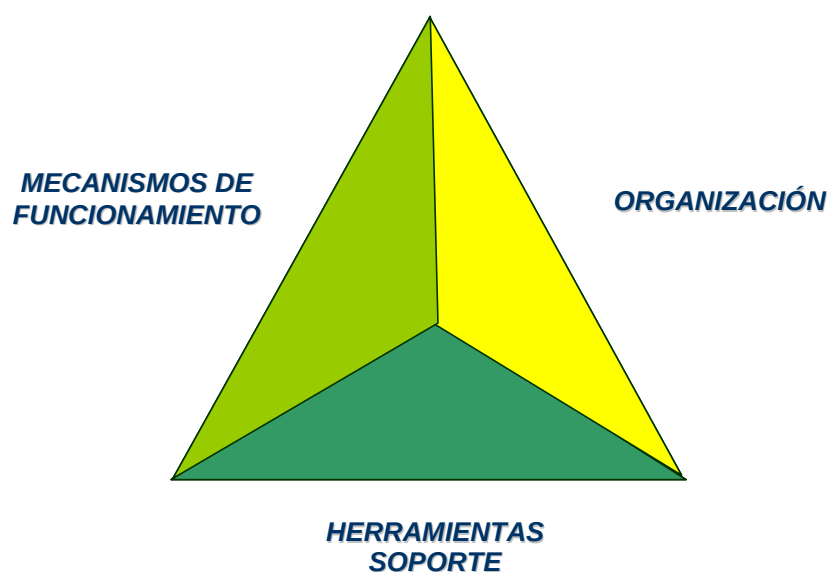


Puntos comunes de interés del Gerenciamiento Energético

- Fuerte compromiso de la dirección.
- Concientización de la importancia del ahorro energético.
- Políticas formales de gestión de la energía.
- Procedimientos definidos y actualizados.
- Rol de Líder Senior.
- Disponibilidad de personal con dedicación full time.

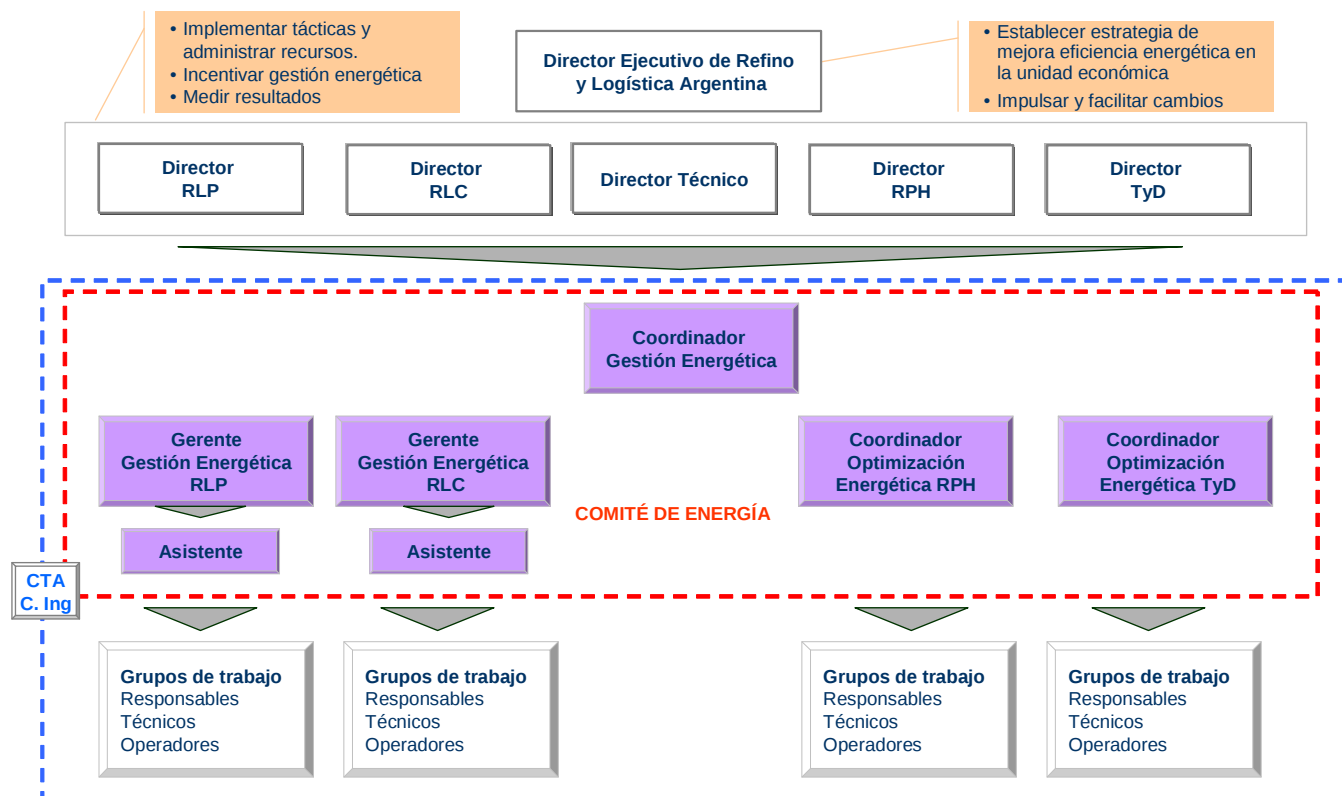
- Equipos transversales.
- Estudios energéticos periódicos y acciones de seguimiento hasta su finalización.
- Definición de Planes de Acción.
- Medición y fijación de objetivos.
- Tableros de control.
- Compartir mejores prácticas – Sharepoints.
- Capacitación.
- Estimulación a los empleados (Publicidad de las acciones, incentivos, recompensas).
- Comunicación de resultados, políticas, etc.

Estos proyectos necesitan continuidad, compromiso, involucramiento, motivación y esfuerzo constante de todos los actores.



Gestión eficiente de la Energía

Mecanismos de funcionamiento de los grupos



Funciones

Coordinador Gestión Energética

- Coordinar Acciones del Comité de Energía con el objetivo de lograr la sinergia del conjunto.
- Ser facilitador de recursos e información.
- Seguimiento del portal y sharepoints por intranet del grupo.
- Permanente intercambio y sinergia con las refinerías de España.
- Coordinar auditorías internas, cruzadas, externas.
- Promover la relación con el entorno (organismos gubernamentales, universidades, proveedores, CTA, etc.).
- Facilitar el traspaso de mejores prácticas entre los complejos.
- Ser nexo con el Comité de Refino y Logística.

Gerente de Gestión Energética

- Realizar el seguimiento y actualización de los planes de acción de los grupos de trabajo.
- Promover acciones de concientización y de difusión de resultados.
- Relevamiento en campo de las acciones realizadas y a realizar. Verificar nuevas propuestas y oportunidades.
- Contacto con los contratistas, a través de la inspección correspondiente, para verificar el uso adecuado de la energía del complejo.

- Facilitador y nexo en las necesidades de Operaciones y Mantenimiento.
- Permanente búsqueda de la motivación.
- Impulsar y desarrollar el cambio cultural: “optimización energética en línea” y cuidado del Medio Ambiente.
- Definir objetivos anuales y planes de acción.
- Coordinar presentaciones periódicas al director ejecutivo con avances del plan de acción.
- Generar sistemáticamente mecanismos de incentivos y reconocimiento para mantener vivos a los grupos de trabajo.
- Realizar vigilancia tecnológica, asistir a congresos, seminarios y exposiciones
- Potenciar la utilización del sharepoint como herramienta de gestión diaria
- Generar una búsqueda permanente de acciones que beneficien el Medio Ambiente. Proyectos MDL

Asistente del Gerente de Gestión Energética

- Realizar el seguimiento y actualización de los planes de acción de los grupos de trabajo
- Planificar la capacitación y formación del personal en temas de eficiencia energética
- Coordinar informes periódicos a los distintos niveles unificando la información del Complejo
- Seguimiento on line sobre el funcionamiento de las mejores prácticas por PI y Visual Mesa
- Informes generales, CyM y compatibilización de proyecciones de ahorro de CyM

Mecanismos de Funcionamiento de los Grupos de trabajo

Desarrollo de los grupos de trabajo según los siguientes lineamientos:

- Fijación de objetivos claros, seguimiento de la performance y desarrollo de cada uno de los grupos.
- Estandarización de reuniones, análisis de tablero de gestión, elaboración y seguimiento de planes de acción (involucramiento de todo el personal).
- Gestión del conocimiento, llevado a cabo a partir de la generación de información de los sistemas y el aporte de los integrantes de los grupos, registrando sus actividades en un sitio web, en donde se comparte la historia y los aprendizajes de cada grupo.

Grupos de Trabajo: Proceso de implementación

Análisis situación actual

- Selección y relevamiento de las áreas de análisis
- Revisión de la estructura de los grupos
- Necesidades de capacitación

Diseño de la estructura

- Definición de objetivos para la nueva estructura de los grupos
- Diseño del perfil de los grupos
- Selección referente de grupo

- Definición de responsabilidades y funciones de personal de los distintos grupos
- Diseño del plan de capacitación
- Diseño del proceso de cada grupo

Implementación

- Talleres capacitación
- Iniciación de actividades y reuniones de gestión mensual con líder de grupos.
- Registro de actividades en sitio Web (tablero de mando, agendas de reuniones, actas, elaboración y seguimiento de planes de acción)
- Grupo de ayuda y asistencia para grupos.

Evaluación de resultados y reconocimiento

- Evaluación de la performance de cada grupo
- Incentivos y reconocimiento al trabajo en equipo

Grupos de Trabajo: Procesos de trabajo

Objetivos

- Definir objetivos claros, concretos y medibles.
- Realizar seguimiento de estos objetivos.
- Orientar acciones a resultados para maximizar el beneficio económico de la Compañía.

Participación del personal

- Para alcanzar los objetivos es crítico el involucramiento del personal a todo nivel.

Reuniones de gestión

- Reuniones periódicas de gestión para analizar resultados ayudados por un tablero de control.
- Volcar la información en un sitio web para llevar la gestión a nivel del Complejo y de Refino.

Diagrama de procesos

- Diagramar input, output, mecanismos y controles necesarios para la gestión de cada grupo.

Grupos operativos

- Incorporar Jefes de turno en todos los grupos

Registro de actividades por medio de un sharepoint

- Registrar y obtener información de todas las actividades de los grupos: cronogramas de reuniones, actas, agendas.
- Establecer los índices y objetivos del tablero de comando de cada grupo.
- Seguir los planes de acción, relacionados con los objetivos establecidos en el tablero de comando.
- Archivar documentación propia de cada grupo.
- Obtener información de la gestión de los grupos por dirección, gerencia y sector.
- Knowledge sharing entre los grupos.
- Es importante que todos los grupos registren la información de la misma manera.

Evaluación y performance de actividades

- Evaluar la performance y el estado de desarrollo de cada uno de los grupos.
- Utilizar criterios de evaluación para determinar en forma objetiva aquellos grupos que se destacan.
- Reconocimiento para los grupos.
- Incentivos.

Grupos de Trabajo

GRUPO “A”: Control de ineficiencias

GRUPO “B”: Control Energético Operativo

GRUPO “C”: Mantenimiento Energético

GRUPO “D”: Balance de Materias Primas y Mermas

GRUPO “E”: Estudios e Inversiones

GRUPO “F”: Desarrollo de herramientas de Seguimiento

GRUPO “G”: Difusión, Concientización y Capacitación

Estructura



5-Auditorías de Energía

Objetivos

- Detectar pérdidas de energía y potenciales de ahorro energético en los principales equipos e instalaciones de plantas de proceso y plantas generadoras de energía.
- Evaluar las pérdidas y potenciales ahorros en tnFOE.
- Evaluar su incidencia en el EII.
- Emitir recomendaciones para mejorar la eficiencia.

Alcance

- Relevamiento del estado y funcionamiento actuales de los principales equipos consumidores de energía y comparación con las condiciones de máximo aprovechamiento energético.
- La evaluación se efectúa con datos tomados durante los días de la auditoria, dando como resultado un panorama del estado energético de las unidades durante esos días.
- Como resultado, se obtiene el máximo ahorro de energía que seria posible alcanzar en cada unidad (Target energético). Este ahorro puede ser alcanzable mediante proyectos con o sin inversión o simplemente con mejoras operativas o acciones de mantenimiento corriente.

Falta de aislación de turbina de vapor



AUDITORIA DE ENERGIA COMPLEJO INDUSTRIAL XXX	
INDICE	
<i>Oprimir el botón deseado.</i>	
DATOS Y COMENTARIOS	MEMORIAS DE CALCULO
DATOS GENERALES	HORNOS Y CALDERAS
DOCUMENTACION PREVIA	RECUPERADORES DE CALOR
INFORME GERENCIAL	CONDENSADORES DE SUPERFICIE
	TURBINAS AUXILIARES
	TRAMPAS DE VAPOR
	PÉRDIDAS Y VENTEOS DE VAPOR
	AISLACIONES
	VAPOR A ANTORCHA
	AEROENFRIADORES
	RED DE INTERCAMBIO

6- Comunidad de Práctica Gestión Energética

Misión

- Garantizar la sustentabilidad del proceso de mejora continua en optimización energética.
- Comunicación para todos los niveles que lo requieran.

Objetivos

- Constituirse en el único soporte para todas las etapas de la gestión energética.
- Ofrecer un espacio de colaboración que promueva la sustentabilidad del proceso de mejora continua.
- Que todo el personal tenga acceso de forma amigable y sencilla a la información y a las mejores prácticas que pueden implementarse.
- Brindar un espacio donde el personal pueda hacer propuestas (Acciones, Artículos, Experiencias, etc.).
- Facilitar la “nivelación” de los conocimientos de todo el personal entre los diferentes centros/ áreas de trabajo.

Gestión Energética

Todos los sitios

Página Principal

Configuración del sitio

Administración de alertas

Ayuda

Acciones del sitio

Gestión Energética

Inicio

Gestión

Formación

Indicadores

Auditorías de Energía

Indice

Consultas, propuestas y comentarios

Preguntas frecuentes

Proveedores

Referentes en temas energéticos

Enlaces de interés

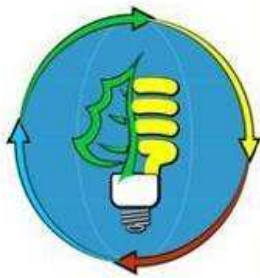
Mapa del sitio

Solicitudes

Cambio de rol en la Comunidad

Abandono de la Comunidad

Misión y Objetivo de la Comunidad



MISION

Constituir un lugar referente, único y común, para el intercambio y difusión de la información, experiencias y conocimientos sobre la optimización de la gestión energética, para toda la organización de Refino y Logística Argentina.

OBJETIVOS

- Constituirse en el único soporte para todas las etapas de la gestión energética.
- Ofrecer un espacio de colaboración que promueva la sustentabilidad del proceso de mejora continua.
- Que todo el personal tenga acceso de forma amigable y sencilla a la información y a las mejores prácticas que pueden implementarse.
- Brindar un espacio donde el personal pueda hacer propuestas (acciones, artículos, experiencias, etc.).

Accesos directos

Actividades del Comité de Energía

Procedimientos e Instructivos Energéticos

Calendario de Formación

Cursos Disponibles

Publicaciones y Material de Cursos

Buenas Prácticas

Indicadores CILP

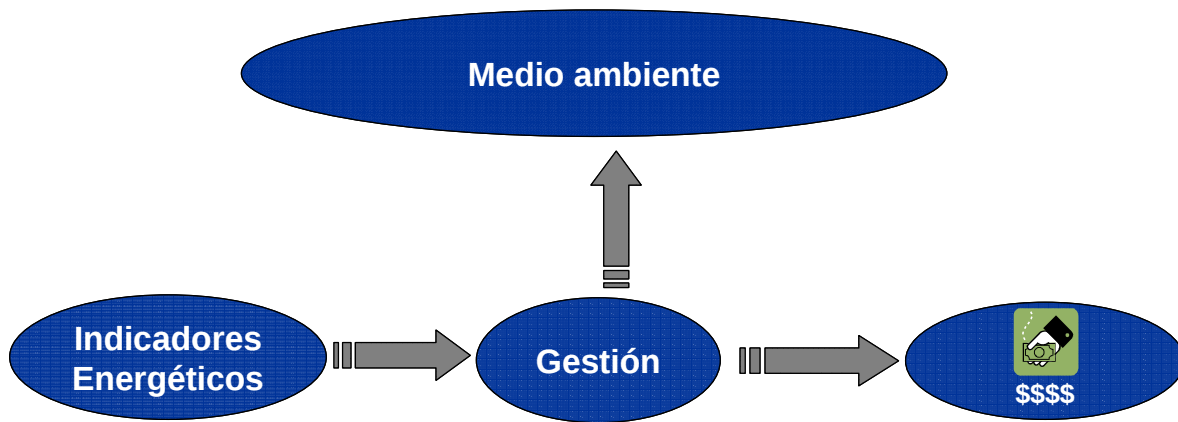
Indicadores CILC

Indicadores CIPH

Indicadores Generales

Auditorías de Energía

7- Indicadores Energéticos:



$$EI = \frac{\text{Energía Real Consumida}}{\text{Energía Estandar}} \times 100$$

Intervienen:

- Fuel Gas Consumo y su PCI
- Gas Natural consumo y su PCI
- Fuel Oil consumido y su PCI
- Carbón de FCC consumido y su factor (fijo)
- Energía Eléctrica y su factor (fijo)
- Vapor comprado y su entalpía (fijo)

Dependiente de:

- Carga de unidades [+]
- Densidad del crudo (°API) [+]
- Rendimiento de fondo (%) (Topp) [+]
- Carbón de FCC
- T° y Pr de la zona Flash (Topp) [+]
- Severidad reactores (LX y PF)
- Gas Natural Carga
- MeOH carga
- Isobutano (carga)

Factores que afectan a ambos factores

Energía Real Consumida

CÁLCULO DE ENERGÍA REAL						EII
Fluido	Especies			PCI		Tn FOE
		mensual	Promedio Diario	Kcal / kg FOE	9,840	
Gas Residual	Mm3/mes	22,149	714	Kcal / m3	10,852	24,428
Gas Natural	Mm3/mes	7,081	228	Kcal / m3	8,207	5,906
Fuel Oil	Tn/mes	2,871	93	Kcal / kg	9,961	2,906
Electricidad	MWh/mes	18,045	582	Kcal /MWh	2,290,827	4,201
Carbón FCC	Tn/mes	5,849	189	Kcal / kg	8,831	5,249
Vapor CTM	TN/mes	88,590	2,858	Kcal/kg	759	6,830
TOTAL						49,520
energía real consumida:		días del período	31	FOE / día		1597.4

$$EII = \frac{\text{Energía Real Consumida}}{\text{Energía Estandar}} \times 100$$

Factores que afectan

$$EII = \frac{\text{Energía Real Consumida}}{\text{Energía Estandar}} \times 100$$

Si una Unidad sale de servicio:

- Castiga a la Energía Estandar por no tener la planta en servicio
- Castiga nuevamente (energía Real) al tener que calentar la unidad en la puesta en marcha

El Indicador EII (Solomon) penaliza los reciclos:

- Penaliza por reciclos internos (Isomax, coques)
- Penaliza los reciclos de slop / Carga Catalítica

Energía Estandard

Proceso	Producto	Capacidad Utiliz. m3/día	Densidad	Energía STD TnFOE/día 0.0000256114
Non Crude Sensible Heat		404		2.28
TOPPING III		6,995	0.8719	0.00
TOPPING IV		10,409	0.8751	84.22
Destilación Atmosférica		17,403	0.874	149.08
Vacío		8,808	0.9500	233.298
Servicios Auxiliares		17,807		113
COKE I		1,993	0.9623	62
COKE II		2,385	0.9973	64.21
Coke		4,378	0.98140	76.82
FCC II		3,487	0.9111	141
Cracking Catalítico		3,487		220
Isomax		2,321	0.8590	219.96
Platforming		1,573	0.7630	97
Hidrógeno		507	0.1101	74
Hidrógeno		17906		92
Unifining I		865	0.7450	9.8
Unifining II		938	0.7500	10.6
Splitter FCC		1,323	0.7350	19.2
HTN		440		5.0
HDS		3,393	0.8207	38.3
Aminas		2,506		40.4
MTBE		196	0.7455	12.6
Splitter Isomerización (di		1,108	0.6650	8.9
Isomerización		440	0.6638	7.8
Alkilación		436	0.6910	28.1
Hidrisón		667		7.5
Sulfur Recovery		24.0		6.2
Deisodebutanizadora				0.0
Deetanizadora		178		1.7
Depropanizadora		162		1.3
Debutanizadora		128		1.0
GASCON II		6,013		3.1
Splitter II		0	#iDIV/0!	0.0
TOTAL Energía Standard		118,680		1,235.8

$$EII = \frac{\text{Energía Real Consumida}}{\text{Energía Estandard}} \times 100$$

Consumos Específicos - Definiciones

- Carga = Crudo + MeOH + GN carga + GN cons + Gas Yac. + Gasolina Yac. + Vap. carga HR
- MPP = Crudo + MeOH + Gas Nat carga + Gas Yac + Gasolina Yac.

Cantidades Físicas		2,008
Gas Natural	mm3/mes	6,776
Fuel Oil	tn/mes	3,186
Carbón de FCC	tn/mes	5,034
Gas Residual	mm3/mes	20,552
Vapor de CTM	tn/mes	93,302
Poderes Caloríficos		2,008
Gas Natural	Kcal/m3	8,154
Fuel Oil	Kcal/tn	10,119
Carbón de FCC	Kcal/tn	8,831
Gas Residual	Kcal/m3	9,773
Vapor de CTM	Kcal/tn	759
Cantidades Energéticas		2,008
Gas Natural	Tn FOE	5,615
Fuel Oil	Tn FOE	3,276
Carbón de FCC	Tn FOE	4,517
Gas Residual	Tn FOE	20,412
Vapor de CTM	Tn FOE	7,194
TOTAL CONSUMOS sin EE	Tn FOE	41,027
Consumo diario sin EE	Tn FOE	1,344

