

# REFLEXIONES INICIALES

- EL 20 % DE LA POBLACIÓN MUNDIAL CONSUME EL 75 % DE LOS RECURSOS ENERGETICOS.
- EN LOS ULTIMOS 30 AÑOS SE HAN CONSUMIDO EL 30 % DE LOS RECURSOS NATURALES DEL PLANETA.
- SI TODOS CONSUMIERAN COMO CIUDADANOS ESTADOUNIDENSES, SE NECESITARÍAN 5 PLANETAS TIERRA PARA PROVEER LOS RECURSOS .
- EN USA, UN USUARIO RESIDENCIAL PROMEDIO CONSUME 14.000 KWH /AÑO, EL PROMEDIO MUNDIAL ES 2.500 KWH/ AÑO.
- EN VENEZUELA, UN USUARIO RESIDENCIAL DE ALTO CONSUMO PROMEDIO CONSUME 12.000 KWH /AÑO.

**... *LOS LIMITADOS RECURSOS DE LA TIERRA NO PUEDEN MANTENER ESTE RITMO !***

*“ EN 60 AÑOS ”*

# Taller :

## Sistemas de Gestión de la Energía . Requisitos con orientación para su uso (ISO 50001: 2011)



**Al finalizar este evento, el participante estará en capacidad de:**

- 1 Conocer los antecedentes, la justificación y las perspectivas de los Sistemas de Gestión de la Energía basados sobre la Norma ISO 50001.**
- 2 Conocer el contenido , los requisitos y recibir las orientaciones prácticas para el uso de los Sistemas de Gestión de la Energía y la Norma .**
- 3 Conocer un Modelo y aplicar herramientas para la implementación de los Sistemas de Gestión de la Energía y la Norma en las organizaciones.**
- 3 Conocer casos exitosos en la implementación de los Sistemas de Gestión de la Energía y la Norma en las organizaciones.**

**Modulo 1: ISO 50001 . Definiciones Generales. Planificación.**

**Modulo 2 : Requisitos ISO 50001 de Implementación y Operación .**

**Modulo 3 : Requisitos ISO 50001 de Verificación.**

**Modulo 4 : Requisitos ISO 50001 de : Revisión por la Dirección.**

# Modulo 1: ISO 50001 . Definiciones Generales.



# LEY DE LA CONSERVACION DE LA ENERGIA

## La energía ni se crea ni se destruye solo se transforma

- ✓ Para lo científicos “conservar la energía” no significa “ahorrar energía”.
- ✓ Cuando usamos energía , ésta no desaparece, solo cambia de un estado de energía a otro.
- ✓ Eficiencia energética es la cantidad de energía útil que obtenemos de otro tipo de energía.

# TRANSFORMACION DE LA ENERGIA

Por ejemplo, una planta termoeléctrica a CARBON involucra las siguientes transformaciones:

- a) La **Energía Química** del carbón se convierte en **Energía Térmica**
- b) La **Energía Térmica** se convierte en **Energía Cinética** en el vapor.
- c) La **Energía Cinética** se convierte en **Energía Mecánica** en la turbina.
- d) Y por último, la **Energía Mecánica** se convierte en **Energía Eléctrica** en el generador .



# MARCO REFERENCIAL DE LOS SGE e ISO 50001

EL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (**PNUMA**) ESTABLECE **6 (SEIS) ÁREAS PRIORITARIAS** QUE DEFINEN SU ENFOQUE PARA LOS DESAFÍOS AMBIENTALES DEL SIGLO XXI :

- CAMBIO CLIMÁTICO
- DESASTRES Y CONFLICTOS
- MANEJO DE ECOSISTEMAS
- GESTIÓN AMBIENTAL
- SUSTANCIAS PELIGROSAS
- EFICIENCIA DE RECURSOS



AUNQUE CON OBJETIVOS ESPECIFICOS DIFERENTES, LAS **6 (SEIS) ÁREAS PRIORITARIAS DEL PNUMA** COINCIDEN EN UN OBJETIVO GENERAL QUE ES EL **DESARROLLO SOSTENIBLE** DEL PLANETA..



## INICIATIVAS PARA EL DS

- SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)
- SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)
- DISEÑO ECOLÓGICO
- CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN
- SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA (SGE)
- ISO 50001

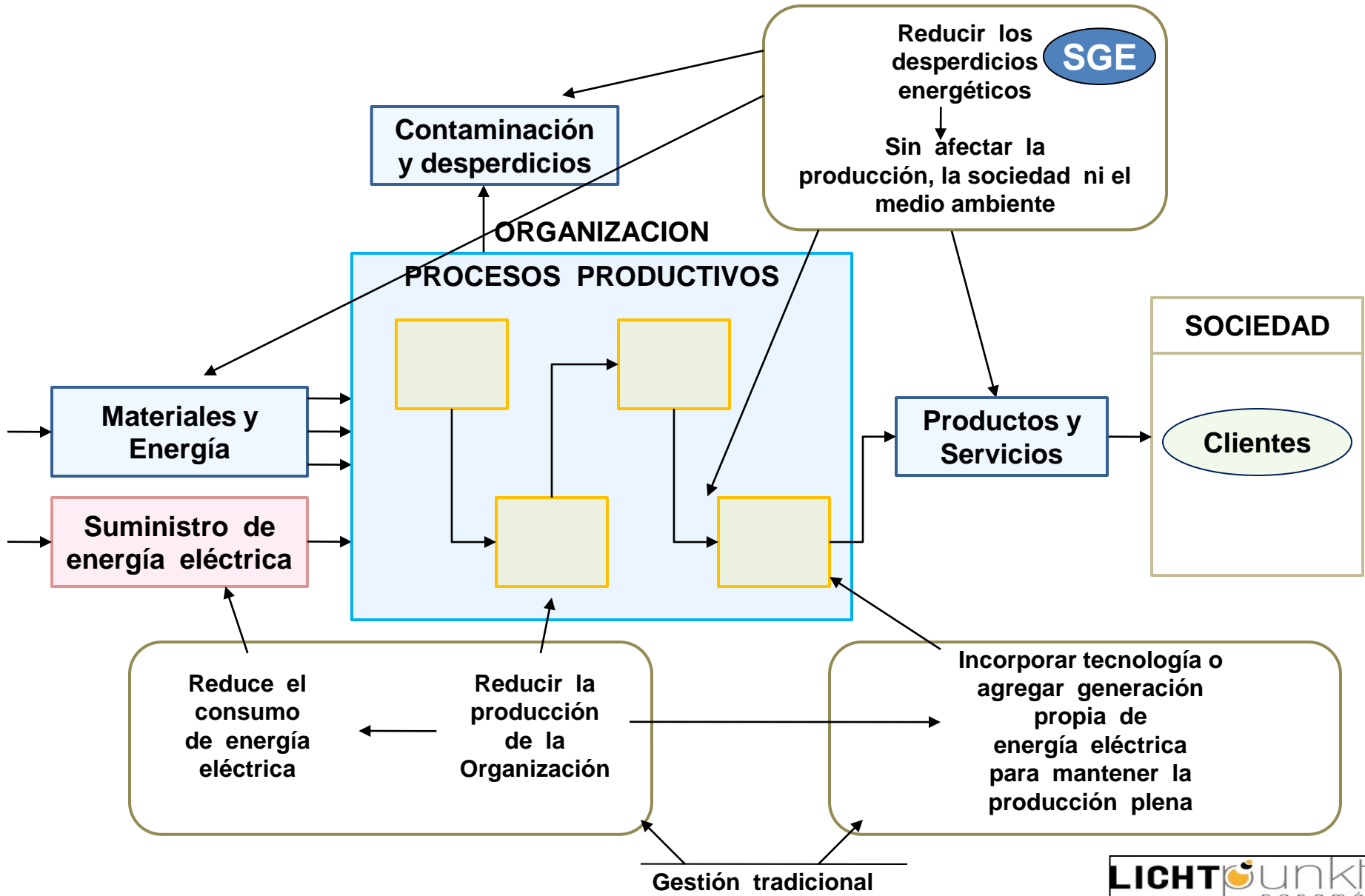
# ¿ QUÉ ES UN SGE ?

DENTRO DE ESTE MARCO DE REFERENCIA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA (**SGE**) ES UN MODELO QUE TIENE COMO OBJETIVO GENERAL **OPTIMIZAR EL USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA** EN UNA ORGANIZACIÓN, INTERVINIENDO EN ASPECTOS ESTRATÉGICOS, TÁCTICOS Y OPERATIVOS.

LA META SUPERIOR DEL **SGE ES CONSEGUIR LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS.**



# ENFOQUE DEL SGE



# ENFOQUE DEL SGE

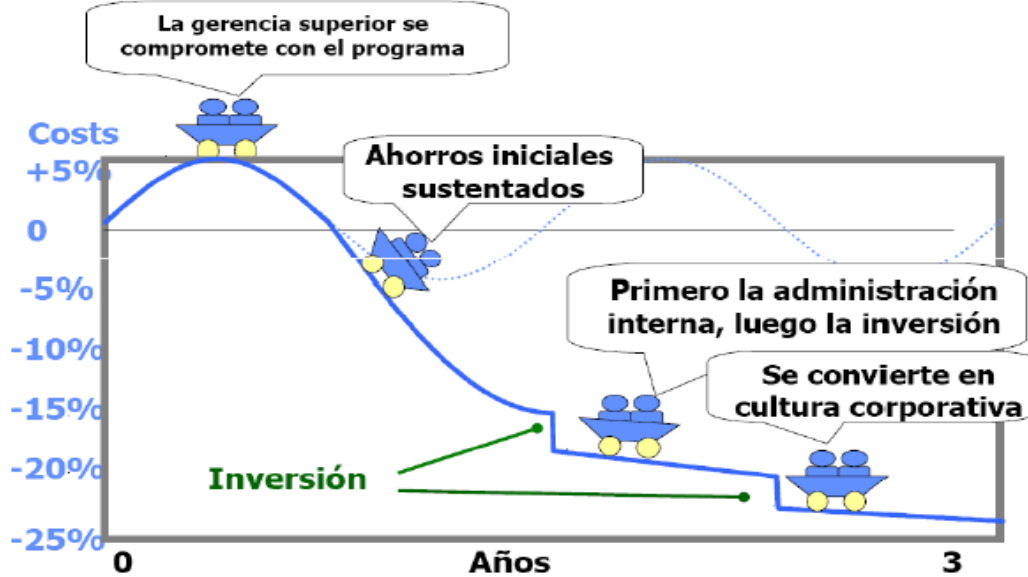
## Enfoque ad hoc de la gestión energética...



Fuente: ONUDI 2010

LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY

## Enfoque estructurado



Fuente: ONUDI 2010

LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY

## ¿ QUE ES ISO 50001: 2011 ?

Una Norma ISO representa un **consenso global sobre el estado del arte** del tema tratado en dicho documento.

ISO 50001:2011, *Energy management systems – Requirements with guidance for use*, aprobado en junio 2011, es una **Norma internacional voluntaria** desarrollada por ISO que establece a las organizaciones los requisitos para un Sistema de Gestión de la Energía.





**ISO 50001 se basa sobre un modelo de Sistema de Gestión familiar a muchas organizaciones que han implementado otras Normas ISO** tales como : ISO 9001 ( Gestión de la Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), ISO 22000 (Inocuidad de los alimentos), ISO/IEC 27001 (Seguridad de la información).

En particular, **ISO 50001 sigue el método PDCA** : Plan-Do-Check-Act como proceso de mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de la Energía.

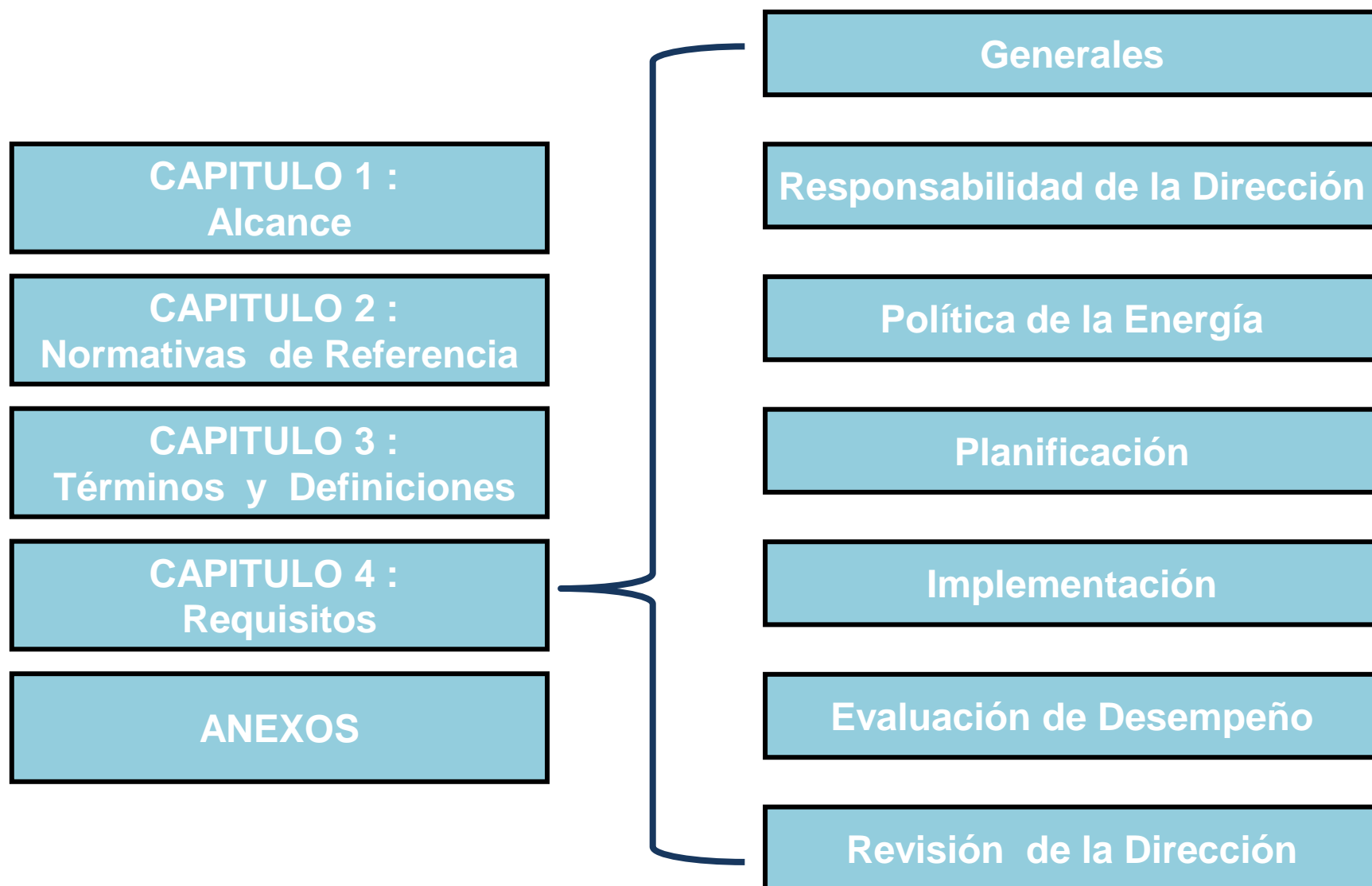
Como otras Normas ISO, **ISO 50001 se ha diseñado para implementarse en cualquier organización** , cualquiera sea su tamaño o actividad. **ISO 50001 no fija metas para el desempeño energético.** Esto significa que una organización puede establecer una línea base de desempeño energético y entonces mejorar continuamente aun ritmo apropiado a su contexto y capacidades.



*La Norma considera todo tipo de energía* y se basa sobre el método de la mejora continua **PDCA**.



- **PLAN** : Establecimiento de políticas, objetivos, metas y planes de acción.
- **DO** : Implementación de Planes
- **CHECK**: Seguir y Medir resultados
- **ACT**: Tomar acciones de mejoramiento continuo.



# MODELO ISO 50001: 2011



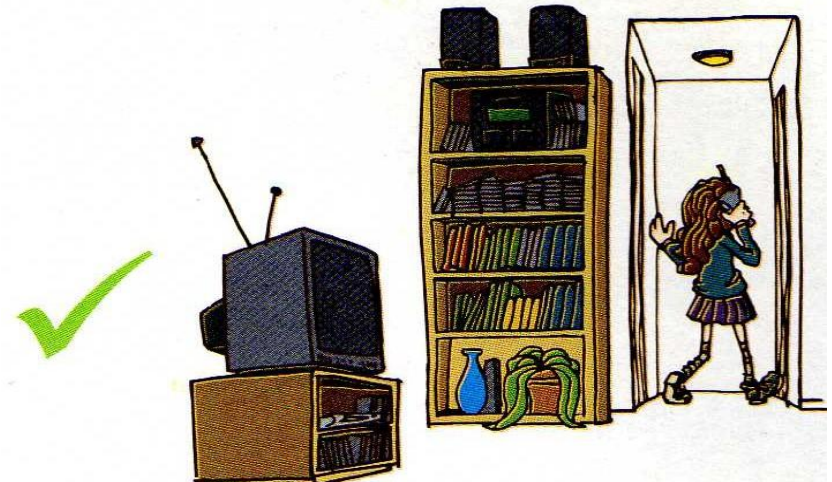
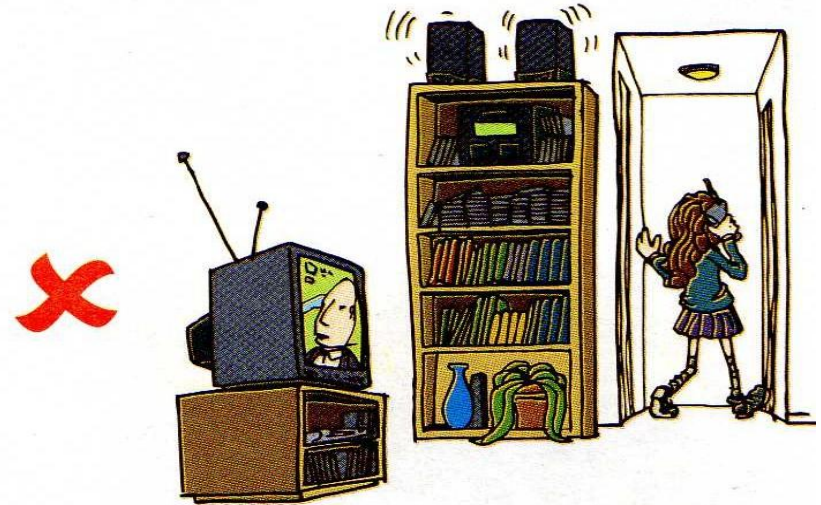
***EFICIENCIA ENERGETICA:*** Razón o relaciones cuantitativas entre una salida de desempeño, bienes, servicios o energía y una entrada de energía.

***EQUIPO DE GESTION DE ENERGIA (EGE):*** Persona o personas responsables por la efectiva implementación de las actividades del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) y llevar adelante las mejoras del desempeño energético.

## USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

El uso racional de la energía es el uso consciente para utilizar lo estrictamente necesario.

Según estimaciones de [Agencia Internacional de la Energía](#), el uso racional de la energía tanto a nivel domiciliario como a nivel industrial implicaría un ahorro en el consumo del 15 al 20%.



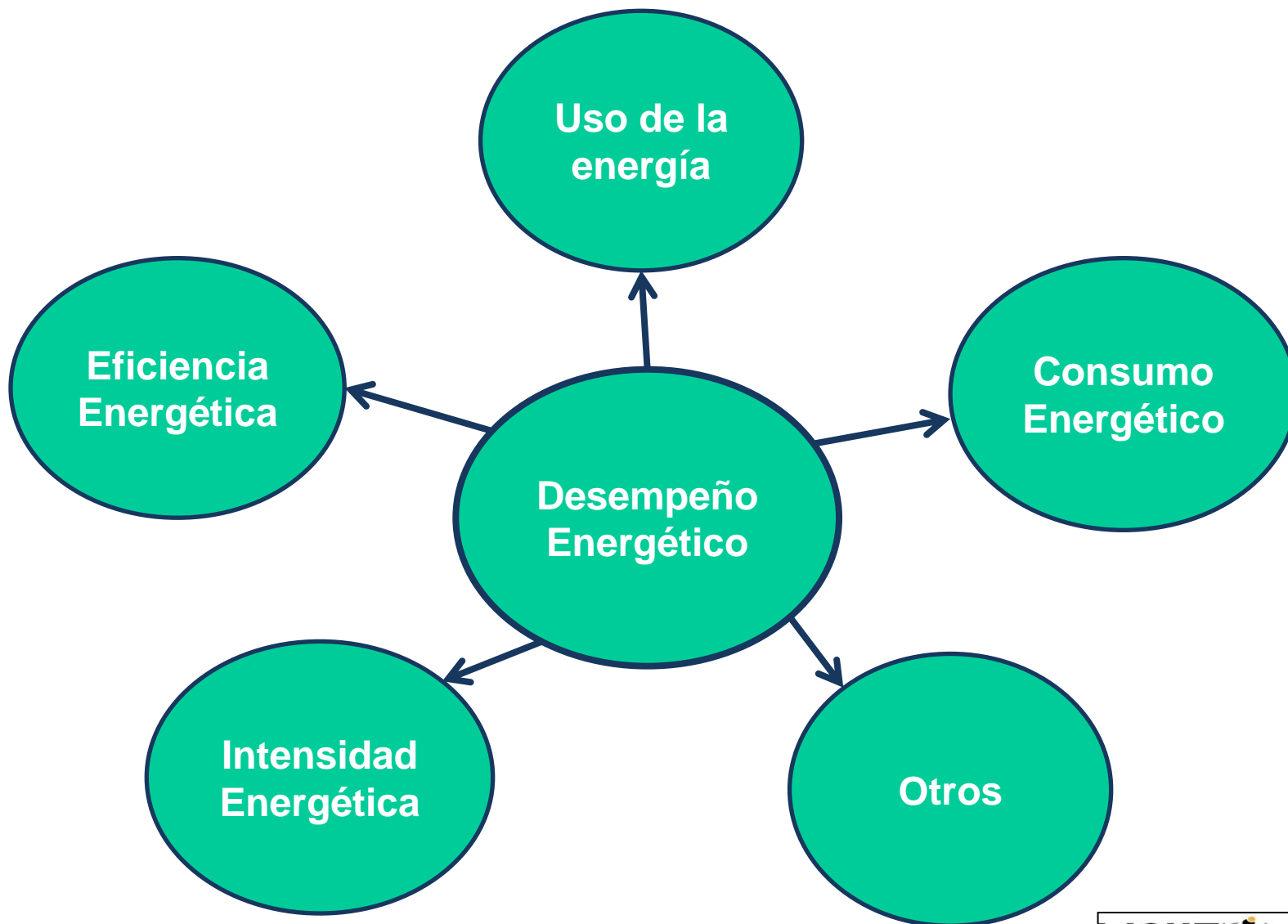
## ***USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA***

El uso eficiente de la energía es satisfacer las necesidades energéticas de la sociedad al menor costo económico, ambiental y social posible.



***DESEMPEÑO ENERGETICO:*** Resultados medibles relacionados con eficiencia energética, uso de la energía y consumo de energía.

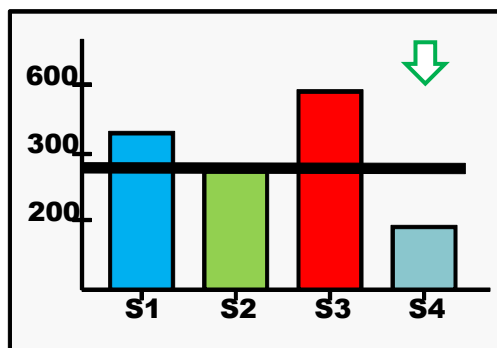
***INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGETICO (EnPI):*** Valores cuantitativos o medidas de desempeño energético definidos por la organización. Pueden expresarse como una medida simple, una relación o un modelo mas complejo.



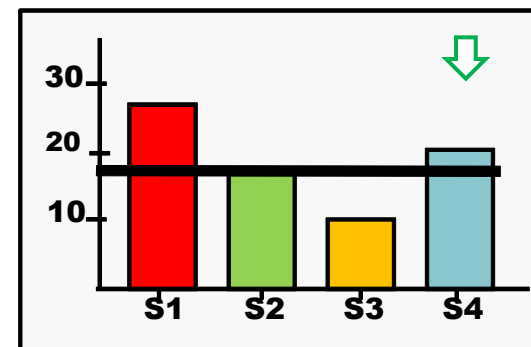


# INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

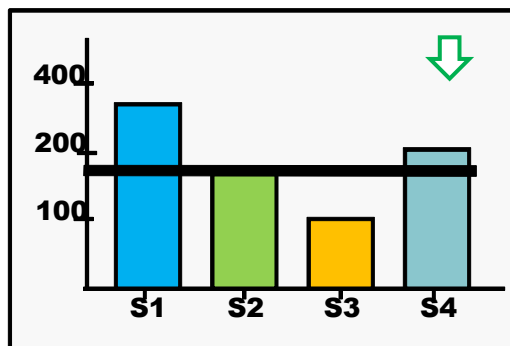
Consumo  
de Energía  
Eléctrica  
Kwh/mes



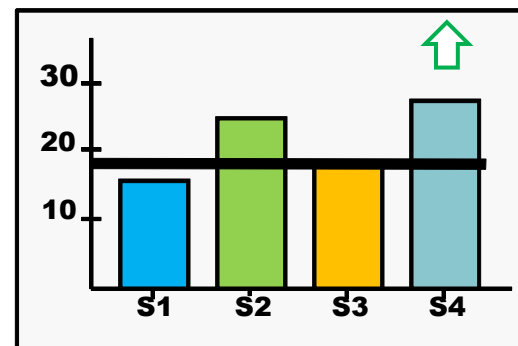
Uso de la  
Energía  
(%)



Intensidad  
Energética  
Btu/TM



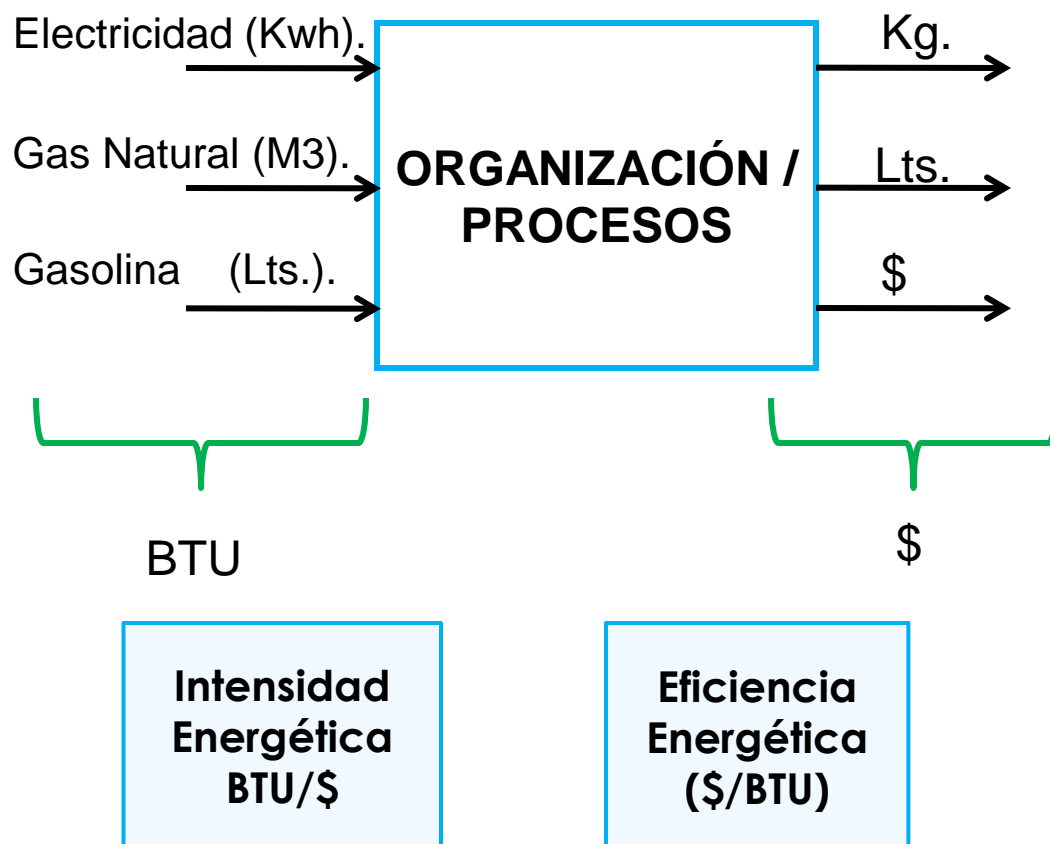
Eficiencia  
Energética  
(m2/Kwh)



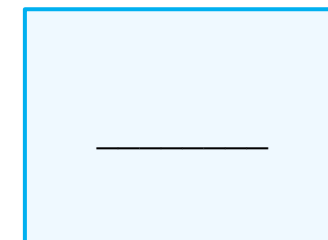
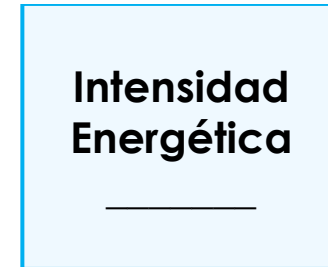
# DEFINICION DE INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGETICO

## PASOS

1. Identificación de la Organización y sus Procesos.
2. Identificación de Productos/ Servicios y sus unidades de medida. (Salidas)
3. Identificación de insumos energéticos y sus unidades de medida. (Entradas)
4. Agrupar unidades de medida a la entrada y salida de la organización.
5. Establecer el(los) indicador(es) de desempeño como relaciones salida entrada o su inverso.



**EJERCICIO N° 1: ESTABLEZCA INDICES DE  
DESEMPEÑO ENERGETICO PARA DISTINTAS  
ORGANIZACIONES INCLUYENDO LA PROPIA.**



# ISO 50001

## REQUISITOS GENERALES

**4.2** La Alta Dirección de la organización **debe** demostrar su compromiso con el SGE :

- Estableciendo, implementando y manteniendo una Política de la Energía.
- Designando un representante de la Alta Dirección y aprobando la formación de un Equipo de Gestión de la Energía.
- Estableciendo objetivos y metas de gestión energética y aprobando planes para alcanzarlos.
- Incorporando indicadores de desempeño energético apropiados para la organización.
- Liderando la revisión de resultados por parte de la Dirección .

# MODELO ISO 50001: 2011



La Política de la Energía debe establecer el compromiso de la organización para alcanzar el mejoramiento del desempeño energético. La Alta Dirección debe asegurar que la Política de la Energía:

- a) Es apropiada para el tamaño, naturaleza e impacto en el uso de la energía en la organización.
- b) Incluye un compromiso continuo con el mejoramiento del desempeño energético.
- c) Incluye un compromiso para asegurar la disponibilidad de información y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas.
- d) Incluye un compromiso para cumplir con requisitos legales, los cuales la organización suscribe relacionados con el uso de la energía.
- e) Provee una estructura para asignar y revisar objetivos y metas.
- f) Soporta la compra de bienes y servicios de eficiencia energética.
- g) Es documentada, comunicada y entendida dentro de la organización.
- h) Es regularmente revisada y actualizada si es necesario.

# REVISION DE LA POLITICA ENERGETICA/ RECOMENDACIONES

- **¿Quiénes somos ?**
- **¿Por qué queremos implantar el Sistema de Gestión ?**
- **¿Cuál es nuestro compromiso? : Clientes , Trabajadores , Accionistas , Sociedad.**
- **¿Cómo lo lograremos ?**
- **¿Hasta donde queremos llegar ? : Meta superior**



## Ejemplo 4.3 : POLITICA ENERGETICA

*Grupo Gráfico es una empresa que produce , distribuye y comercializa material impreso para informar, educar y entretener a la gente.*

*Comprometidos con nuestra responsabilidad con el ambiente, hemos decidido adoptar una cultura de uso racional y eficiente de la energía en todos los ámbitos en los cuales se desenvuelve nuestra organización.*

*Queremos involucrar a todas aquellas personas relacionadas, directa o indirectamente con nosotros para que, a través de un proceso de concientización, educación y la implantación de un modelo de mejora continua logremos mejorar nuestro desempeño energético, superando los estándares de industrias similares y logrando ser reconocidos como una organización responsable con el ambiente, la sociedad y en la creación de valor para las generaciones futuras.*

# Ejemplo 4.3 : POLITICA ENERGETICA

Productos de Acero  
Lamigal c.a.  
RIF: J-300542360



POLÍTICA ENERGÉTICA

Código: L-ADS-003  
Fecha: 16 Agosto 2012  
Revisión: 0

**“Es Política de Productos de Acero Lamigal, C.A. como empresa Galvanizadora, asumir el compromiso de mejorar continuamente el desempeño energético de la organización, cumpliendo con los requisitos técnicos y legales vigentes, proporcionando los recursos y la información necesaria para implementar una cultura de uso racional y eficiente de la energía tomando en consideración la compra de productos y servicios eficientes energéticamente”**

**Como una manera de asegurar el logro de la Política Energética se debe cumplir con los siguientes Objetivos:**

- **Mejorar el desempeño energético**
- **Concientizar al personal sobre el uso racional y eficiente de la energía eléctrica**

# Modulo 1: ISO 50001 . PDCA Planificación.



# PLANIFICACION ENERGETICA (4.4)

## ENTRADAS

- Datos producción y energía
- Data de Medición
- Lista de equipos
- Contabilidad
- Diagrama procesos

ANÁLISIS DE  
USOS DE  
ENERGÍA

USOS DE  
ENERGÍA  
RELEVANTES

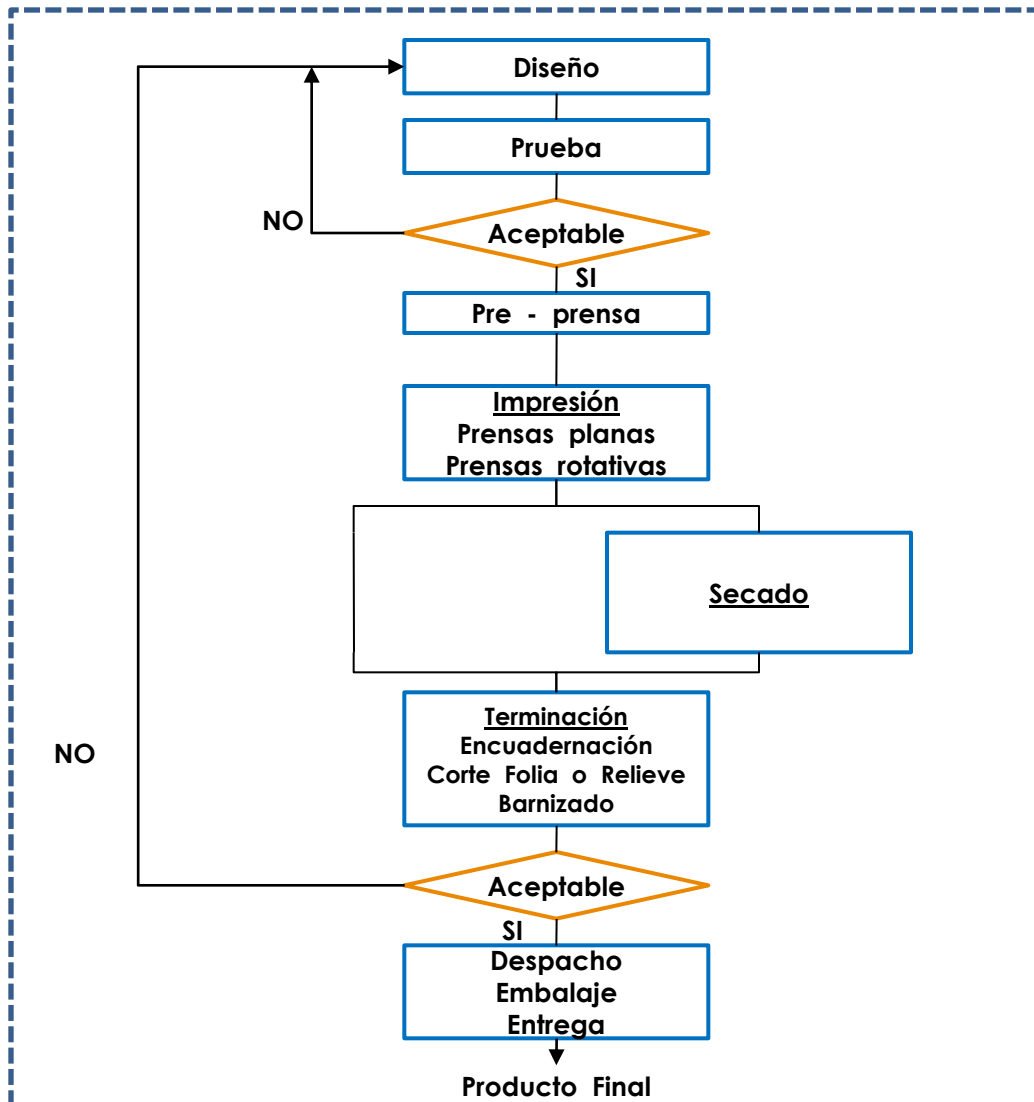
OPCIONES  
DE  
MEJORA

- Análisis causa raíz
- Análisis Pareto
- Mediciones
- Benchmark
- Modelos de energía
- Auditorías

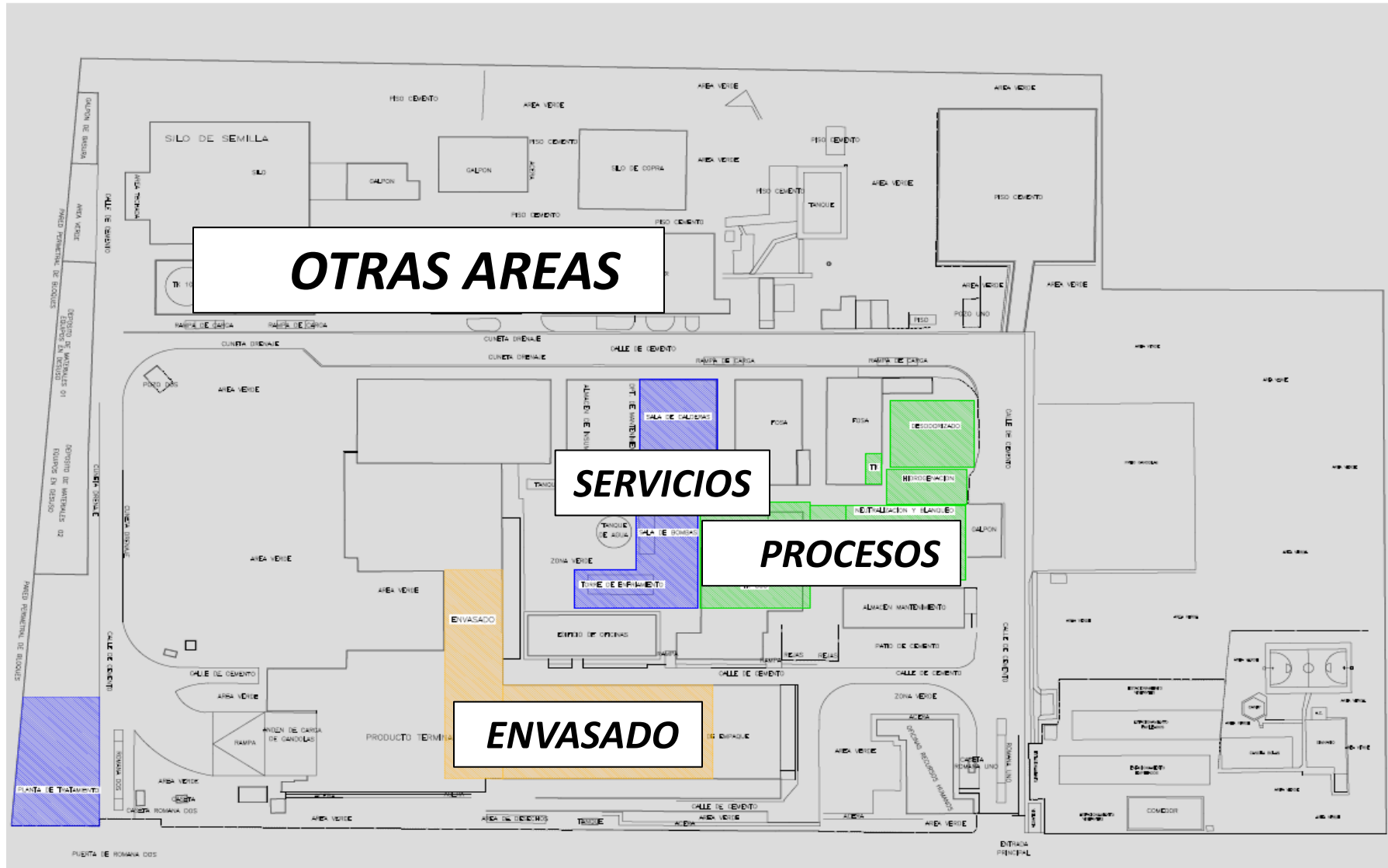
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

## PLAN :

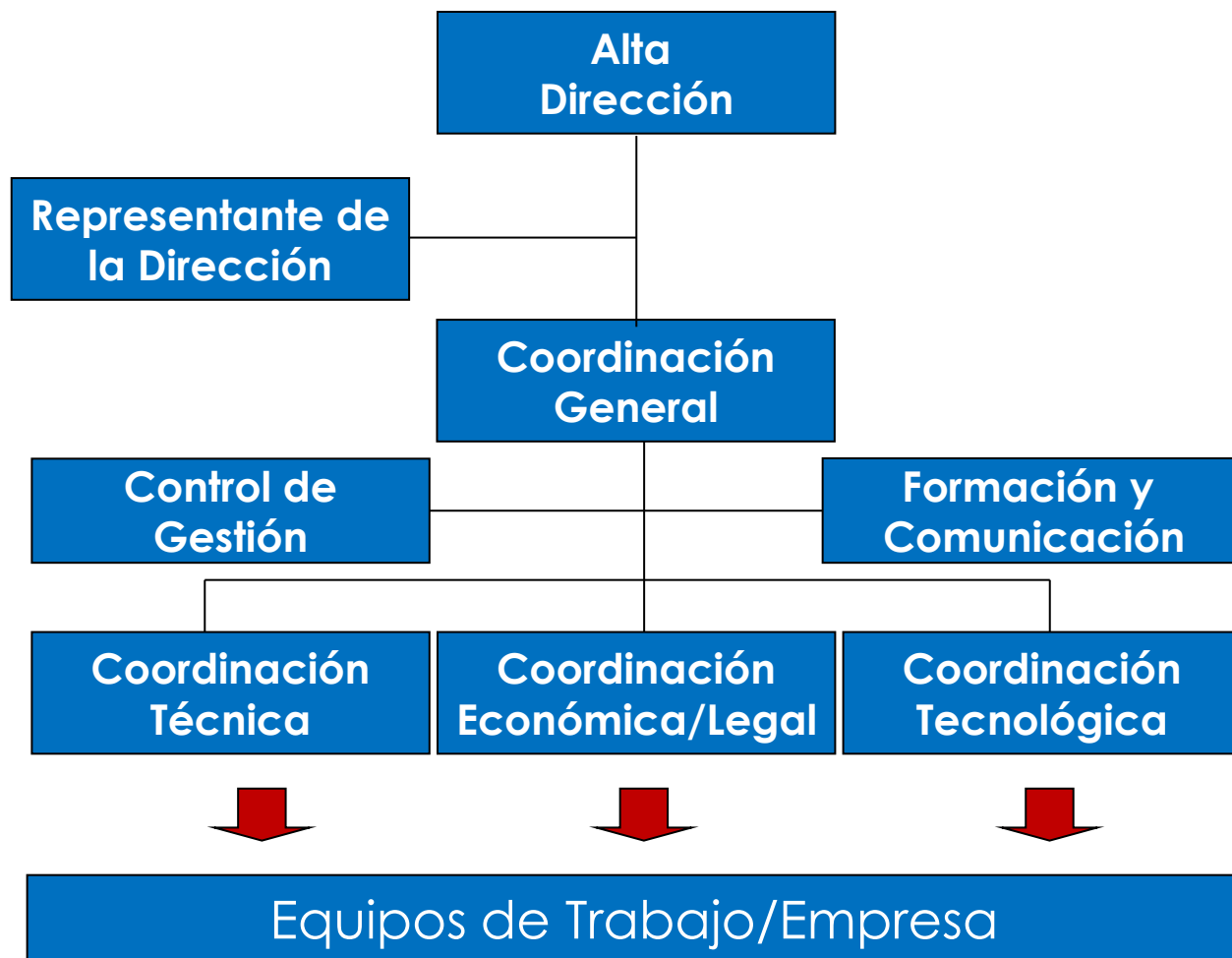
- LINEA BASE
- INDICADORES
- OBJETIVOS
- METAS
- PLANES DE ACCION



**Diagrama del Proceso:  
Proceso de Diseño,  
Impresión, Secado,  
Terminación y Despacho  
en una Industria Gráfica.**



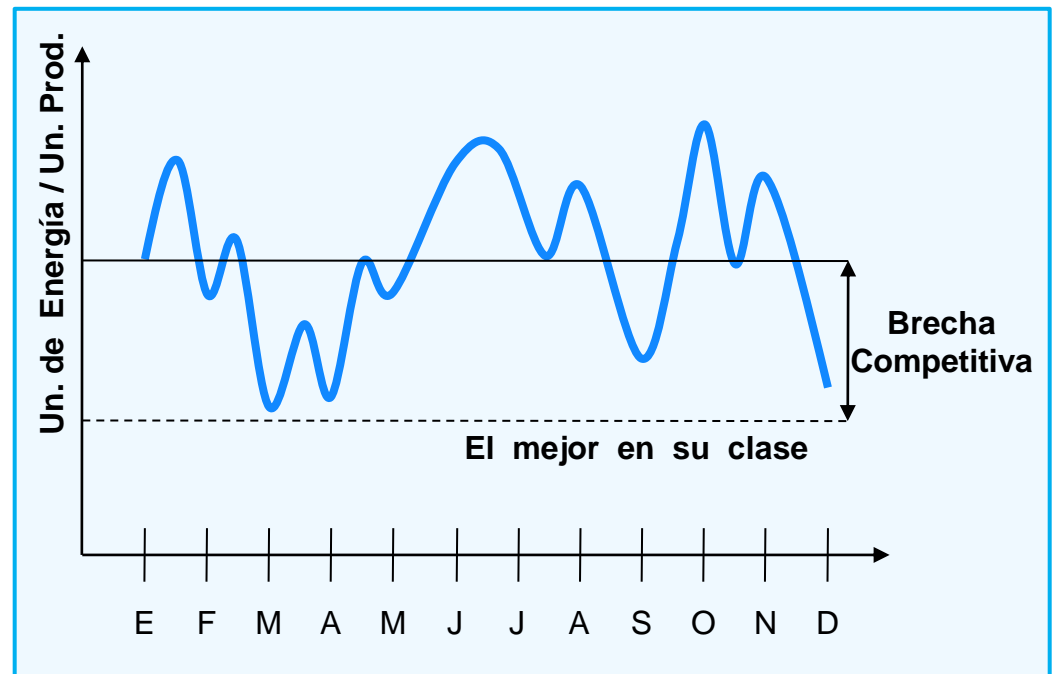
# REPRESENTANTE DE LA DIRECCION Y EGE INICIAL(4.2.1)



# REVISIÓN ENERGÉTICA Y LINEA BASE ENERGÉTICA (4.4.3 Y 4.4.4)

- Data del consumo y producción.
- Costos de la Energía.
- Variación diaria o por temporada.
- Mejores prácticas.
- Capacidad de la Instalación.
- Factor de Potencia.
- Curva de Carga.

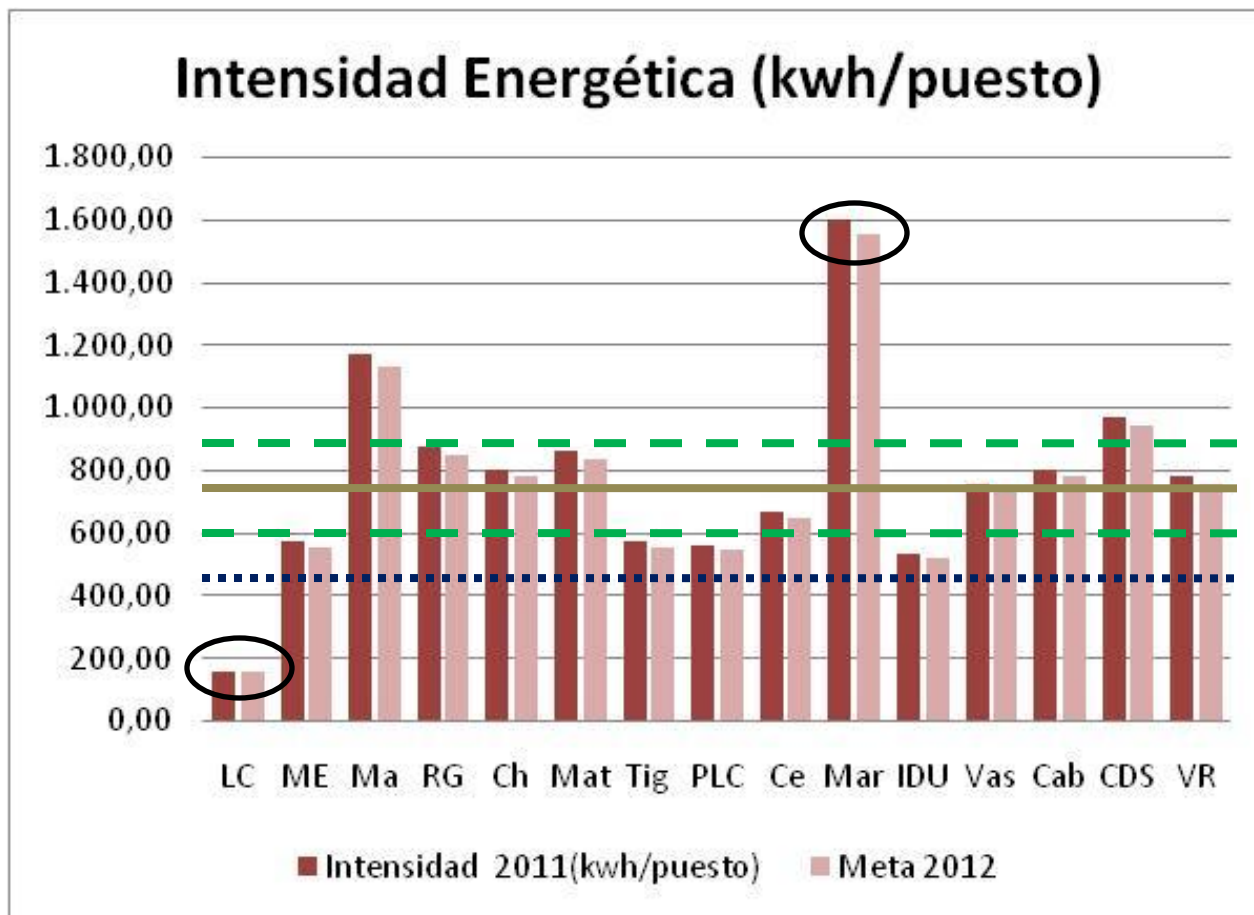
## Histórico de la Intensidad Energética





# REVISION ENERGETICA Y LINEA BASE ENERGETICA (4.4.3 Y 4.4.4)

## Ejemplo: Línea Base Energética Centro de Atención Médica



## EJEMPLO : ESTABLEZCA LA META DEL PLAN CON EL SIGUIENTE CONJUNTO DE DATOS

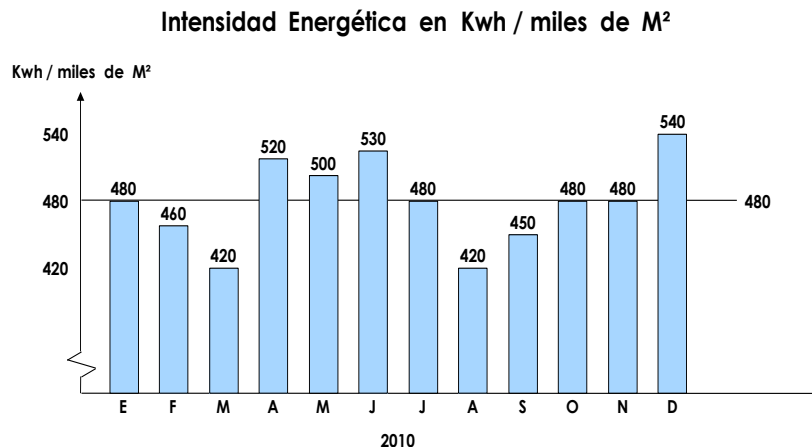
	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
Unidades de Producción												
Miles de Metros 2	521	576	714	529	570	462	615	654	573	604	513	481
Consumo Energético												
kwh	250.000	265.000	300.000	275.000	285.000	244.600	295.000	274.800	258.000	290.000	246.000	260.000
Intensidad Energética												
kwh/mM2												

### PASOS

1. Calcule la Intensidad Energética.
2. Calcule los valores promedio , máximo y mínimo.
3. Establezca la Línea Base Energética = Valor promedio.
4. Establezca la brecha (meta) como: Valor Promedio – Valor Mínimo

# EJEMPLO : ESTABLEZCA LA META DEL PLAN CON EL SIGUIENTE CONJUNTO DE DATOS

## Situación Actual



## Brecha Competitiva

$$\text{Brecha} = \bar{X} - \text{Valor M\u00ednimo}$$

$$\text{Brecha} = 480 - 420$$

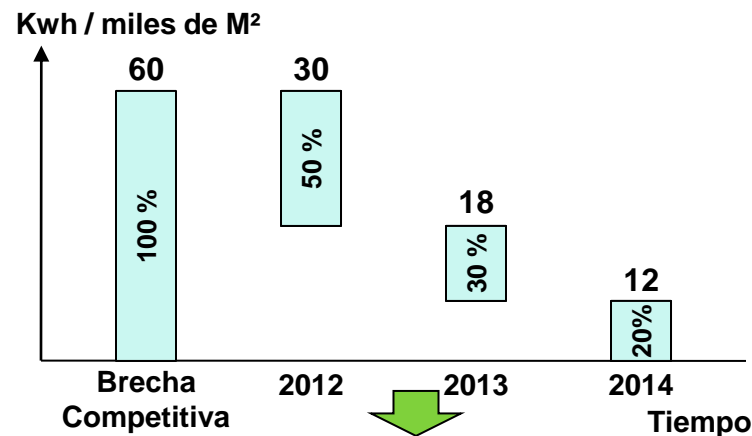
$$\text{Brecha} = 60 \text{ Kwh / miles de M}^2$$

## Meta de Largo Plazo

Reducir la intensidad energética de  
480 Kwh / miles de M<sup>2</sup> a  
420 Kwh / miles de M<sup>2</sup>  
en el período 2012 a 2016



## Desdoblamiento de la Meta de Largo Plazo

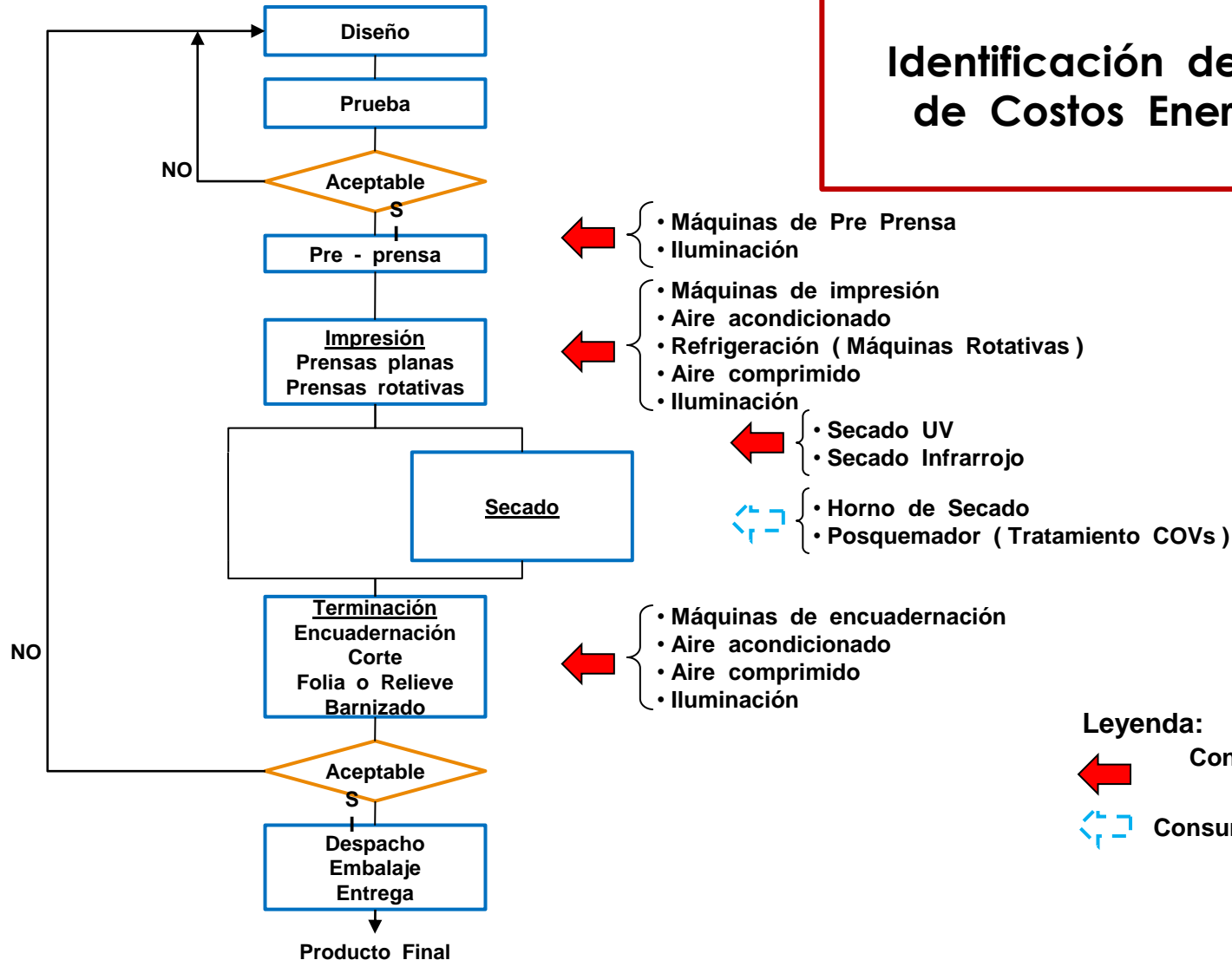


## Meta 2014

Reducir la intensidad energética de  
480 Kwh / miles de M<sup>2</sup> a 450 Kwh / miles de M<sup>2</sup>  
durante el año 2012

# IDENTIFICACION DE AREAS DE USO SIGNIFICATIVO (4.4.3)

## Identificación de Centros de Costos Energéticos



### Leyenda:

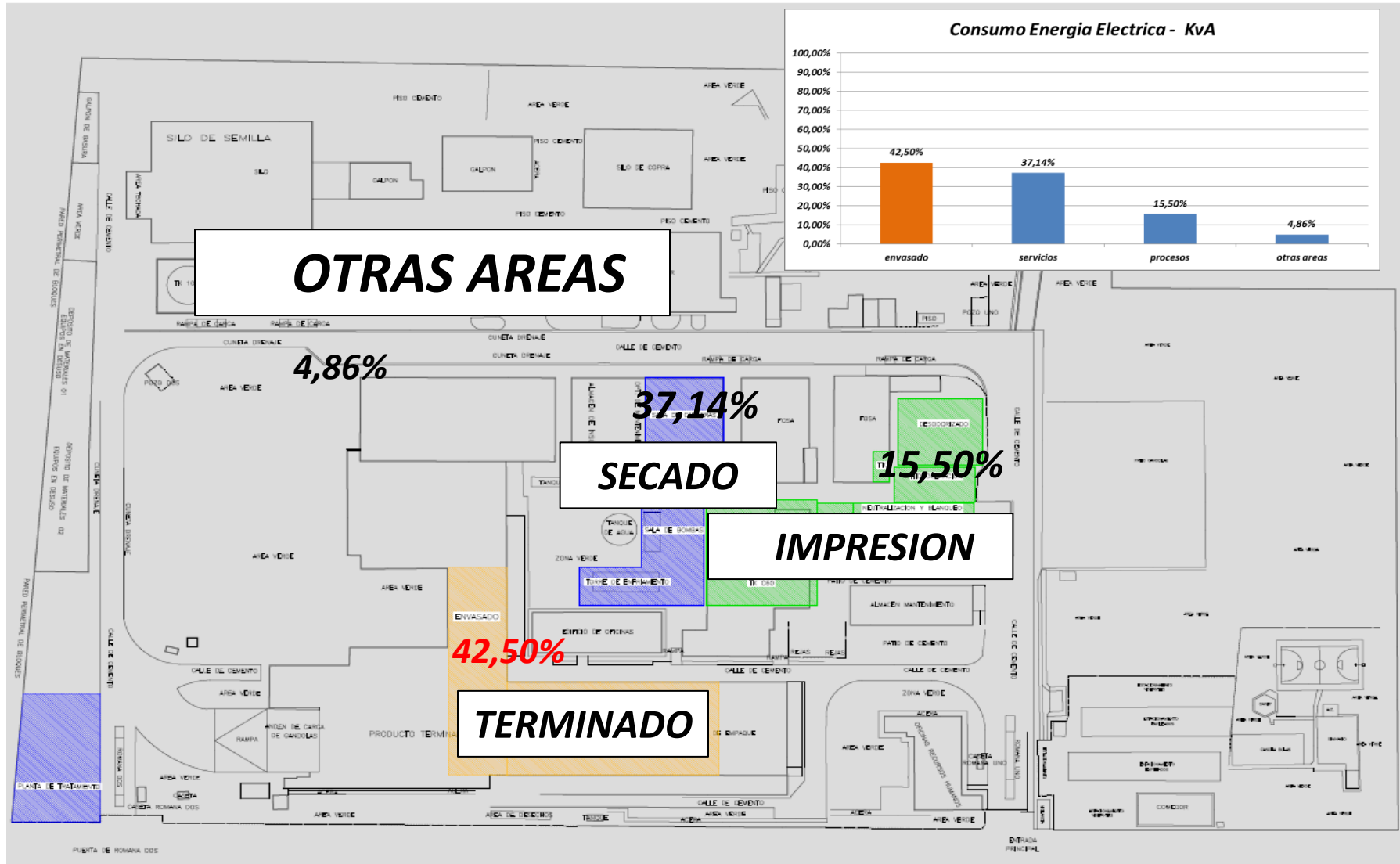


Consumo Energía  
Eléctrica



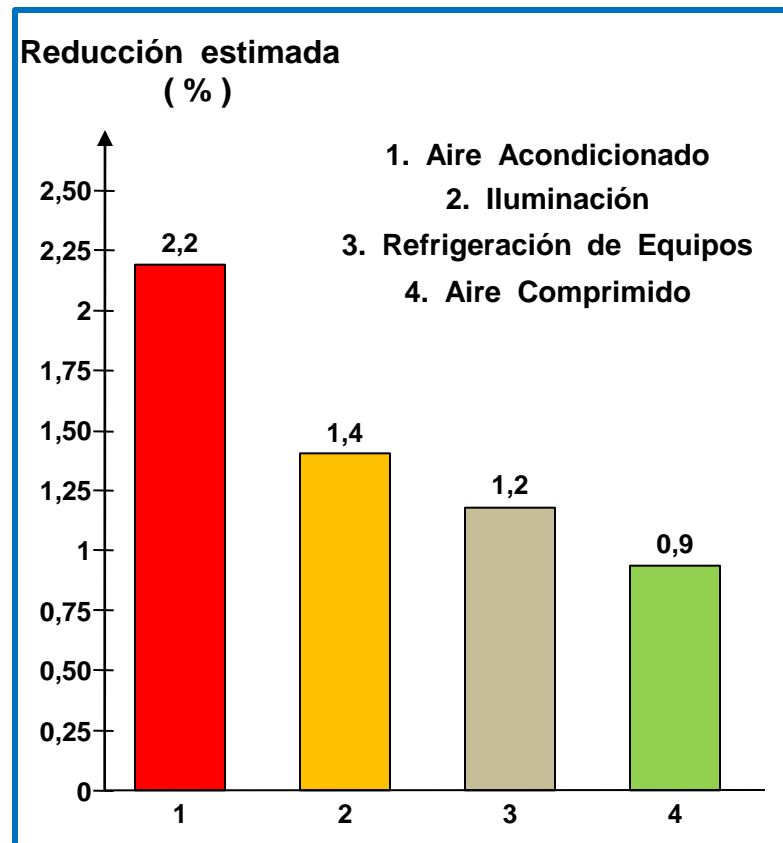
Consumo Combustibles

# IDENTIFICACION DE AREAS DE USO SIGNIFICATIVO (4.4.3)

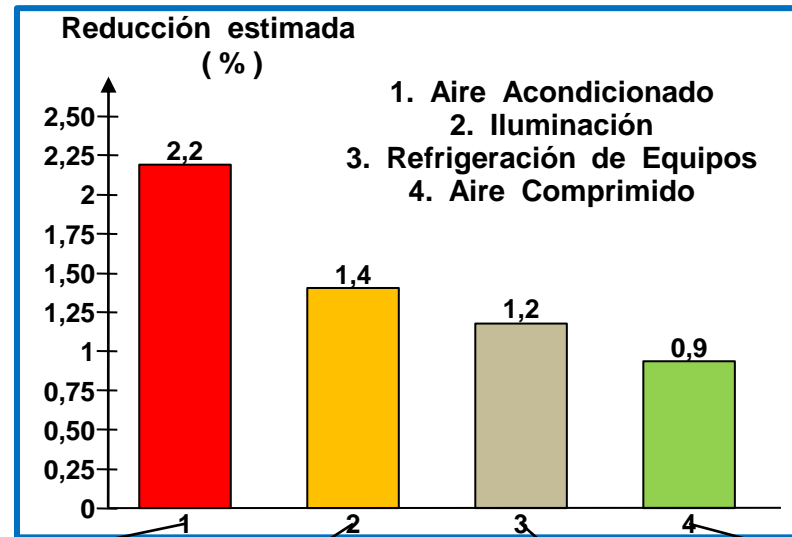


# IDENTIFICACION DE USO RELEVANTES (4.4.3)

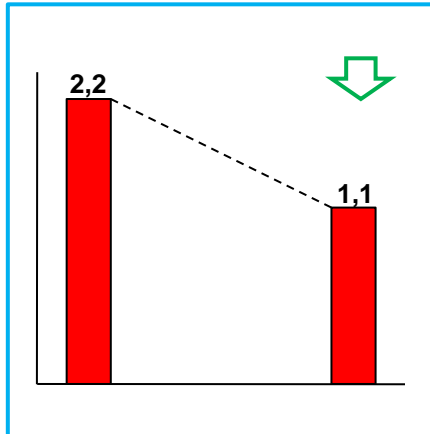
Uso de energía eléctrica	Uso energía eléctrica (%)	Reducción estimada del consumo energético en etapas del proceso	Reducción estimada del consumo energético total (%)
Maquinas de impresión	58 %	0 %	0,0 %
Aire acondicionado	11 %	20 %	2,2 %
Iluminación	9 %	15 %	1,4 %
Aire comprimido	9 %	10 %	0,9 %
Refrigeración de equipos	6 %	20 %	1,2 %
Otro	6 %	0 %	0,0 %
Secado	1 %	0 %	0,0 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>		<b>5,7 %</b>



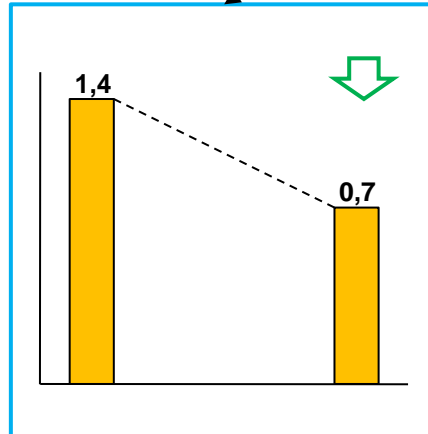
# ESTABLECIMIENTO DE METAS ESPECIFICAS (4.4.6)



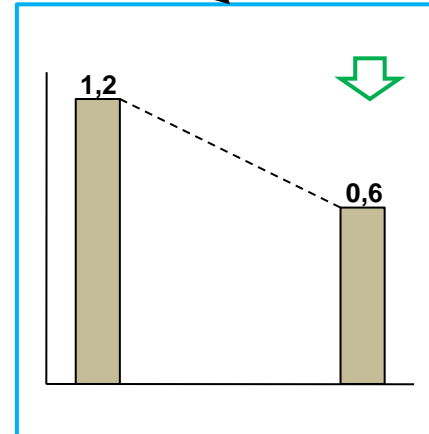
META 1



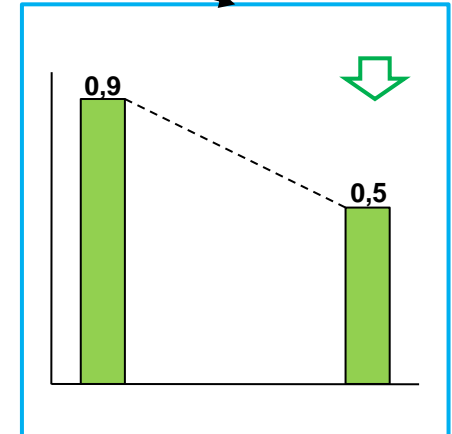
META 2



META 3

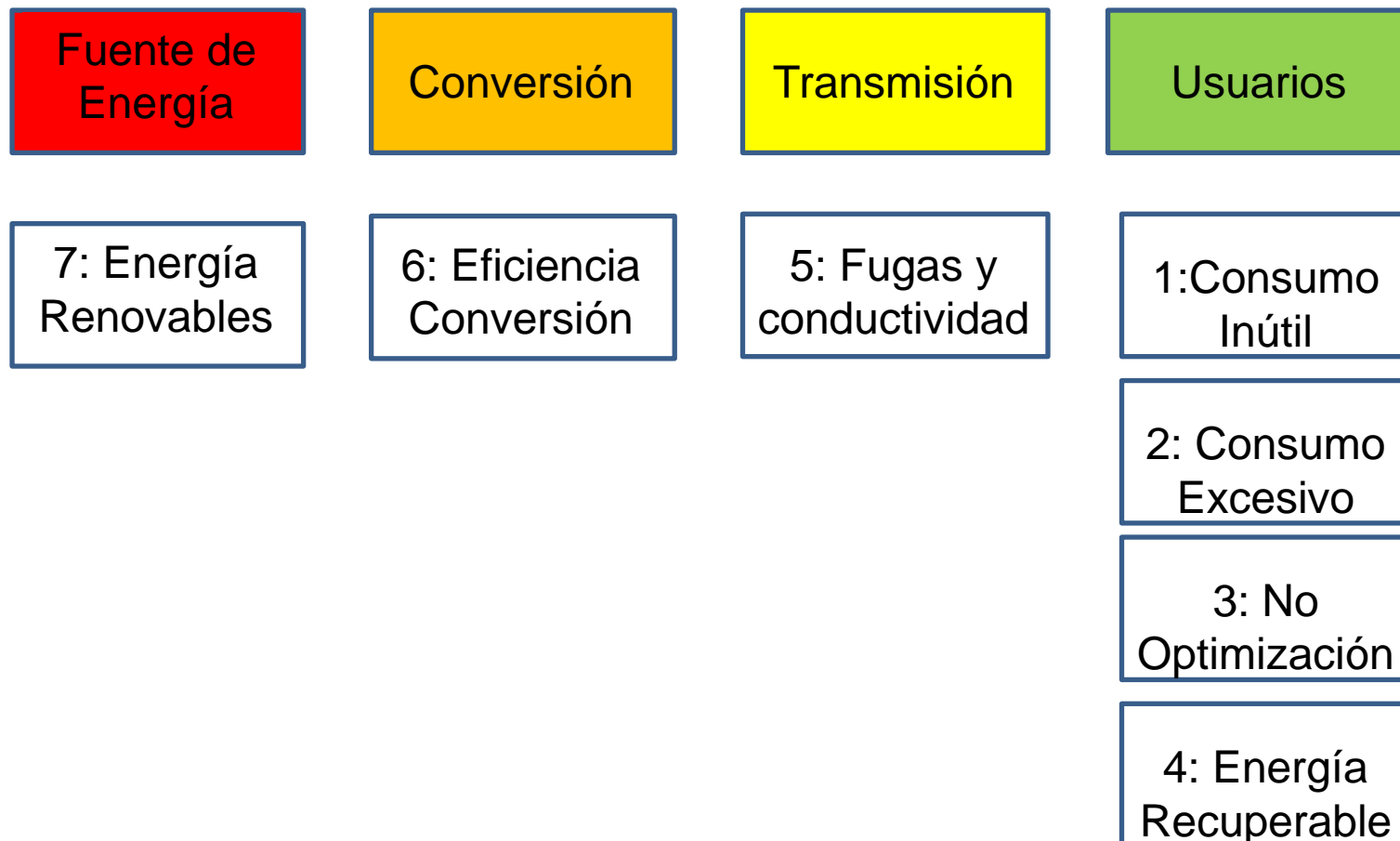


META 4



# IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES DE MEJORA (4.4.3)

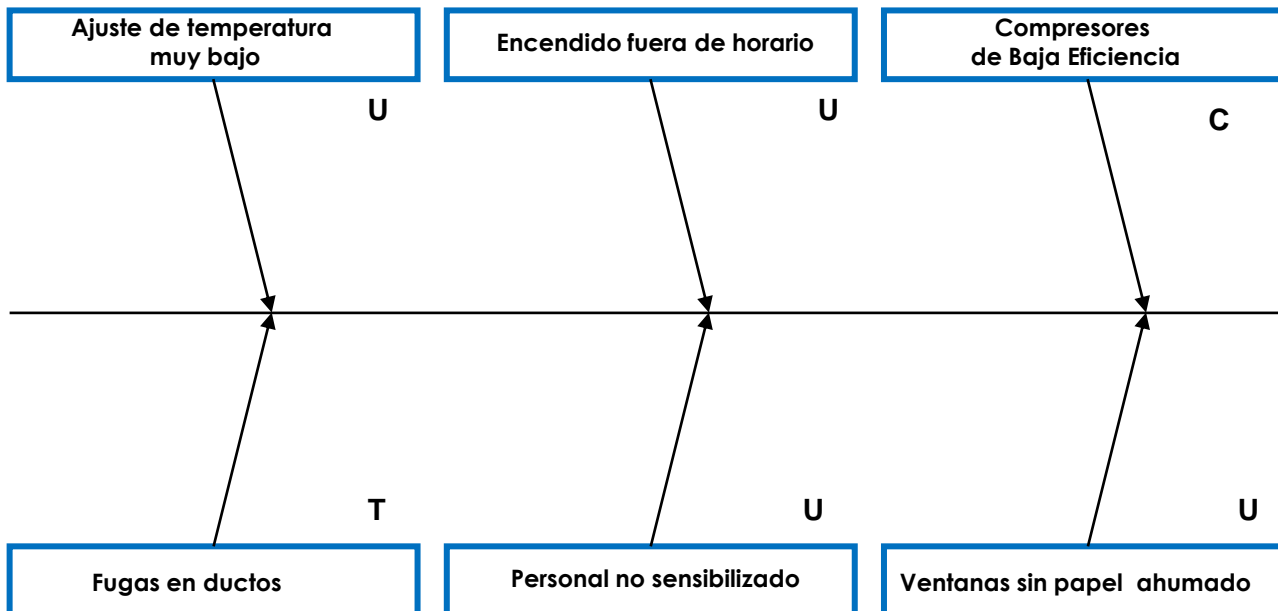
## Método de 7 Desperdicios Energéticos





# ELABORACION DE PLANES DE ACCION (4.4.6)

← MEDIOS → | ← FINES →



**PROBLEMA ESPECÍFICO**  
**Desperdicios de Aire Acondicionado**

¿ Por qué es Alto el Consumo de Aire Acondicionado ?

Causa 1	Causa 2	Causa 3
Ajuste de temperatura muy bajo	Compresores de Baja Eficiencia	Encendido fuera de horario
Indicador de Verificación 1	Indicador de Verificación 2	Indicador de Verificación 3
Temperatura A/A	% Compresores de Baja Eficiencia	Horas de Uso de A/A

		IMPACTO EN EL PROBLEMA	
		ALTO	BAJO
BAJO CONTROL	SI	5	3
	NO	4	1

# ELABORACION DE PLANES DE ACCION (4.4.6)

Causa 1	Causa 2	Causa 3
Ajuste de temperatura muy bajo	Compresores de Baja Eficiencia	Encendido fuera de horario
Indicador de Verificación 1	Indicador de Verificación 2	Indicador de Verificación 3
Temperatura A/A	% Compresores de Baja Eficiencia	Horas de Uso de A/A

## PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS

**a** Climatización Ajustada

**b** Compresores Reemplazados

**c** Horario Normalizado

**d** Charlas Dictadas

**e** Puertas automáticas

**f**

**g**

**h**

**i**

## SELECCIÓN DE MEDIDAS NECESARIAS Y SUFICIENTES

**MEDIDA 1**

Climatización Ajustada

**MEDIDA 2**

Horario Normalizado

**MEDIDA 3**

Charlas Dictadas

**MEDIDA 4**

Compresores Reemplazados

# ELABORACION DE PLANES DE ACCION (4.4.6)

**PROBLEMA ESPECÍFICO:** Alto Consumo de Aire Acondicionado

**INDICADOR DE RESULTADO:** % Reducción Consumo de Aire Acondicionado

**RESPONSABLE:** Juan Vásquez

**LUGAR:** Valencia

**FECHA:** Ene 2012

¿ QUÉ ? ( MEDIDAS A EJECUTAR )	¿ PARA QUÉ ? ( OBJETIVO )	¿ QUIÉN ? ( RESPONSABLE )	¿ CÓMO ? ( PROCEDIMIENTO )	¿ CUÁNDO ? ( PLAZO )		¿ CUÁNTO ? ( RECURSOS )
				INICIO	FIN	
Climatización Ajustada	Reducir arranques del compresor	P. López	Ajuste de termostato	Feb. 2012	Feb. 2012	1 persona
Horario Normalizado	Reducir Horas de consumo	P. López	Ajuste de temporizador	Feb. 2012	Feb. 2012	1 persona
Charlas Dictadas	Sensibilizar al personal	A. Torres	Contratar Experto	Feb. 2012	Abr. 2012	Bs. 16.000
Compresores Reemplazados	Mejorar eficiencia del equipo de A/A	P. López	Importar equipo	Jun. 2012	Nov. 2012	Bs. 200.000

## Priorizando Medidas

### Medidas “Cero Costo”

- Plan Comunicacional.
- Uso de Iluminación natural.
- Normas de uso de equipos.
- Recontratación de demanda.
- Procedimientos operativos.
- Fugas Sistemas de Distribución.
- Ajustes de Climatización.
- Iluminación Eficiente.

### Proyectos de Inversión

- Compensación reactiva.
- Actualización tecnológica:
  - Aire Acondicionado
  - Refrigeración
  - Aire Comprimido
  - Motores
- Sustitución de energéticos.
- Autogeneración.
- Fuentes Alternas

## Modulo 2 : ISO 50001 . PDCA : Implementación y Operación .



La implementación del Sistema de Gestión de la Energía **debe** incluir:

- 4.5.2 Un Plan de Formación y Toma de Conciencia.
- 4.5.3 Un Plan de Comunicación.
- 4.5.4 Un Plan de Documentación
- 4.5.5 Control operacional de actividades relevantes para el Desempeño energético.
- 4.5.6 Incorporar la gestión energética en el diseño de nuevos productos y servicios.
- 4.5.7 Incorporar la gestión energética en los procesos de compra de bienes y servicios.

# EJEMPLO PLAN DE FORMACION Y TOMA DE CONCIENCIA ( 4.5.2)

SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA																											
Plan de Formación																											
Actividad	Meses	2012												2013												Costo (Bs. F)	
Descripción	N° Personas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Seminario Sistema de Gestión de la Energía	21	P							P																		2500
	R								R																		
Modulo 1 y 2. Implantación del Sistema Gestión Energético	4	P						P																			20000
	R							R																			
Estructura Norma ISO 50001: 2011	4	P															P										15000
	R																										
Charlas de Concientización Energética	400	P															P	P	P	P	P	P	P	P	P		60000
	R																										
Formación Auditores Internos ISO 50001	4	P							P										P								20000
	R								R																		
Evaluación de Requisitos Legales del Sistema Gestión de Energía	4	P																	P								10000
	R																										
Charlas de Actualización de Nuevas Tecnologías	4	P																	P						P		5000
	R																										
<b>Aprobado por:</b> Ing. C.Castro - Gerente General		<b>Fecha:</b> 26 Septiembre 2012					<b>Responsable:</b> Lic. Y.Coronado – Coordinador Recursos Humanos										<b>Total (Bs. F)</b>		<b>132.500</b>								

**Legenda:**

P: Planificado

R: Realizado

# EJEMPLO PLAN DE DOCUMENTACION ( 4.5.4)

## Lista Maestra de Documentos. MOLANCA



Código	Emisor Responsable	Fecha	Revisión	Página
F.GE.013	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y SERVICIOS ELECTRICOS	15/09/2012	0	1/1

### LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS INTERNOS

Código	Nombre del Documento	Origen	Area Responsable	Revisión	Fecha de Edición	Fecha de Revisión
F.GE.001	Definición de Indicador y Meta	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.002	Definición de Problema General y Específicos de Primer y Segundo Nivel	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.003	Análisis Causa-Efecto de Problema Específico	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.004	Selección de Causas más Probables	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.005	Plan de Investigación	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.006	Resultados de Pruebas de Campo del Plan de Investigación	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.007	Selección de Causa Raíz con Mayor Prioridad	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.008	Medidas para Disminuir o Eliminar Causas Raíz	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.009	Selección de Medida con Mayor Prioridad	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.010	Contramedidas para el Plan de Acción	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.011	Plan de Acción	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.012	Seguimiento del Plan de Acción	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
F.GE.013	Lista Maestra de Documentos	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.001	Plan de Comunicación	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.002	Plan de Formación	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.003	Plan Maestro	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.004	Plan de Inversión	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.005	Política de la Energía	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.006	Estructura del Equipo de Gestión de Energía	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	
OD.GE.007	Alcance del Sistema de Gestión de Energía	Interno	Departamento de Proyectos y Servicios Eléctricos	0	15/09/2012	



# EJEMPLO DE CONTROL OPERACIONAL ( 4.5.5)

**TÍTULO / TEMA:**

**Arranque Planta de Emergencia  
en horas pico**

**EQUIPO:**

**Planta de Emergencia  
de Área de Terminado**

## INSTRUCCIONES

1. Verificar cantidad combustible
2. Abrir interruptor de enlace-barra
3. Acoplar barra de carga
4. Verificar carga conectada
5. Arrancar Planta de Emergencia
6. Chequear voltaje y frecuencia

**Horario de Operación :**

**16:00 a 20:00 horas de Lun. a Sab.**



**ELABORADO POR:**

**Daniel Uzcátegui**

**FECHA DE  
ELABORACIÓN:**

**Septiembre 2012**

## Modulo 3 : ISO 50001 . PDCA : Verificación.



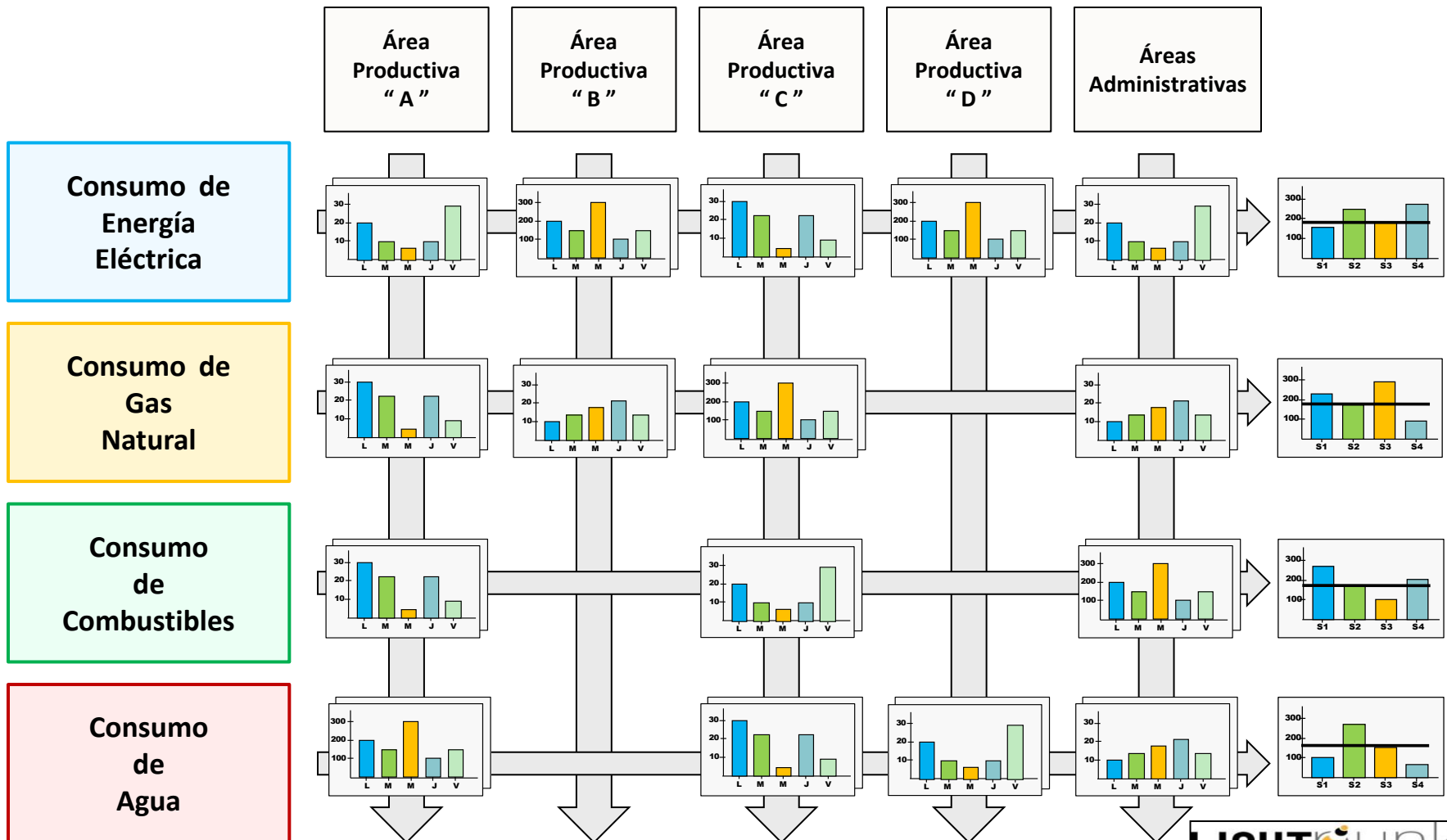
# REQUISITOS SEGUIMIENTO Y MEDICION (4.6.1)

La organización **debe** asegurar que los aspectos claves del desempeño energético son seguidos, medidos y analizados en intervalos planificados, lo que incluye :

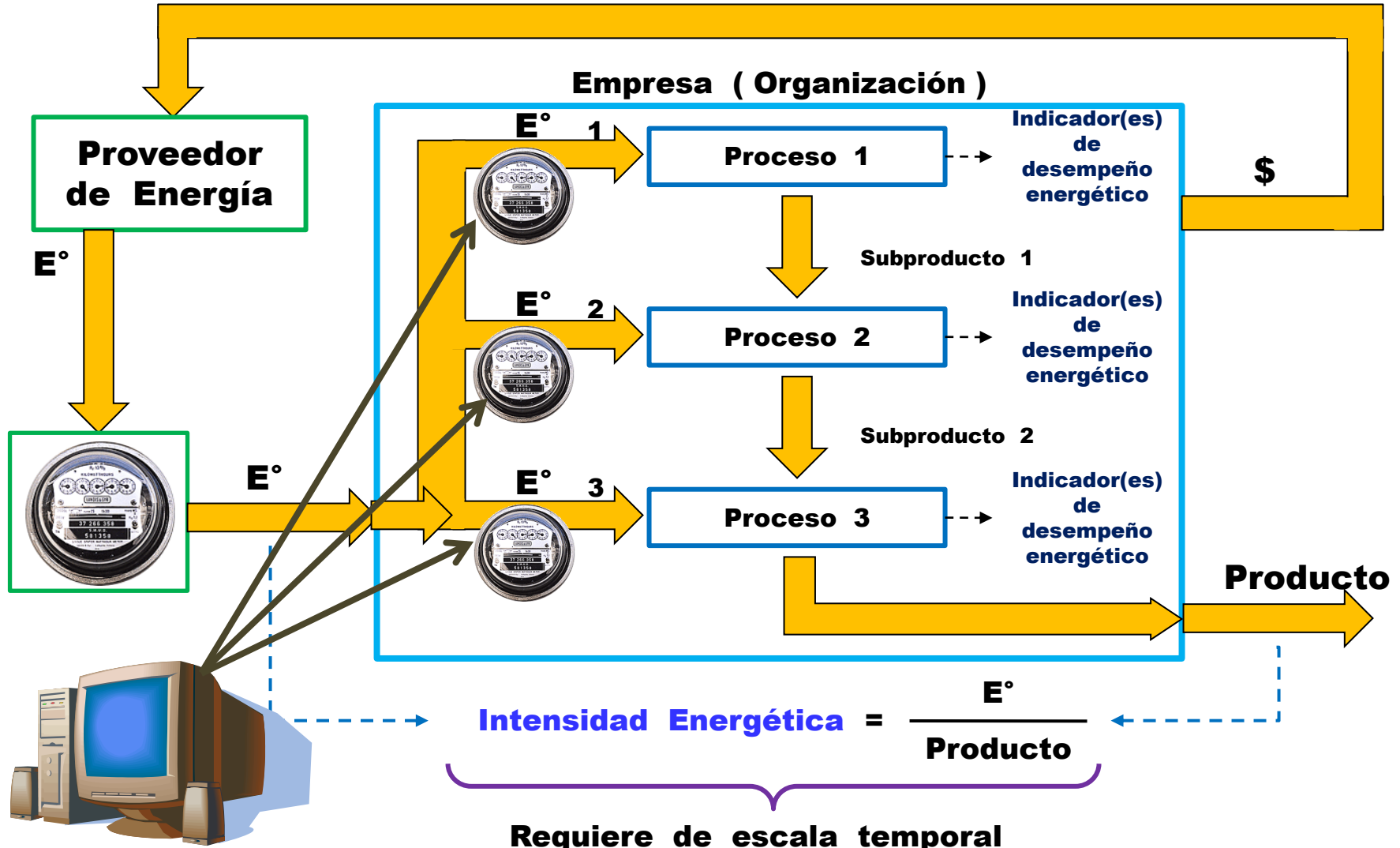
- 4.6.1 Documentar y llevar registros de indicadores y aspectos claves de la gestión energética.
- 4.6.1 La organización debe definir y periódicamente revisar sus requisitos de medición. Deben mantenerse Registros de calibración.

# REQUISITOS SEGUIMIENTO Y MEDICION (4.6.1)

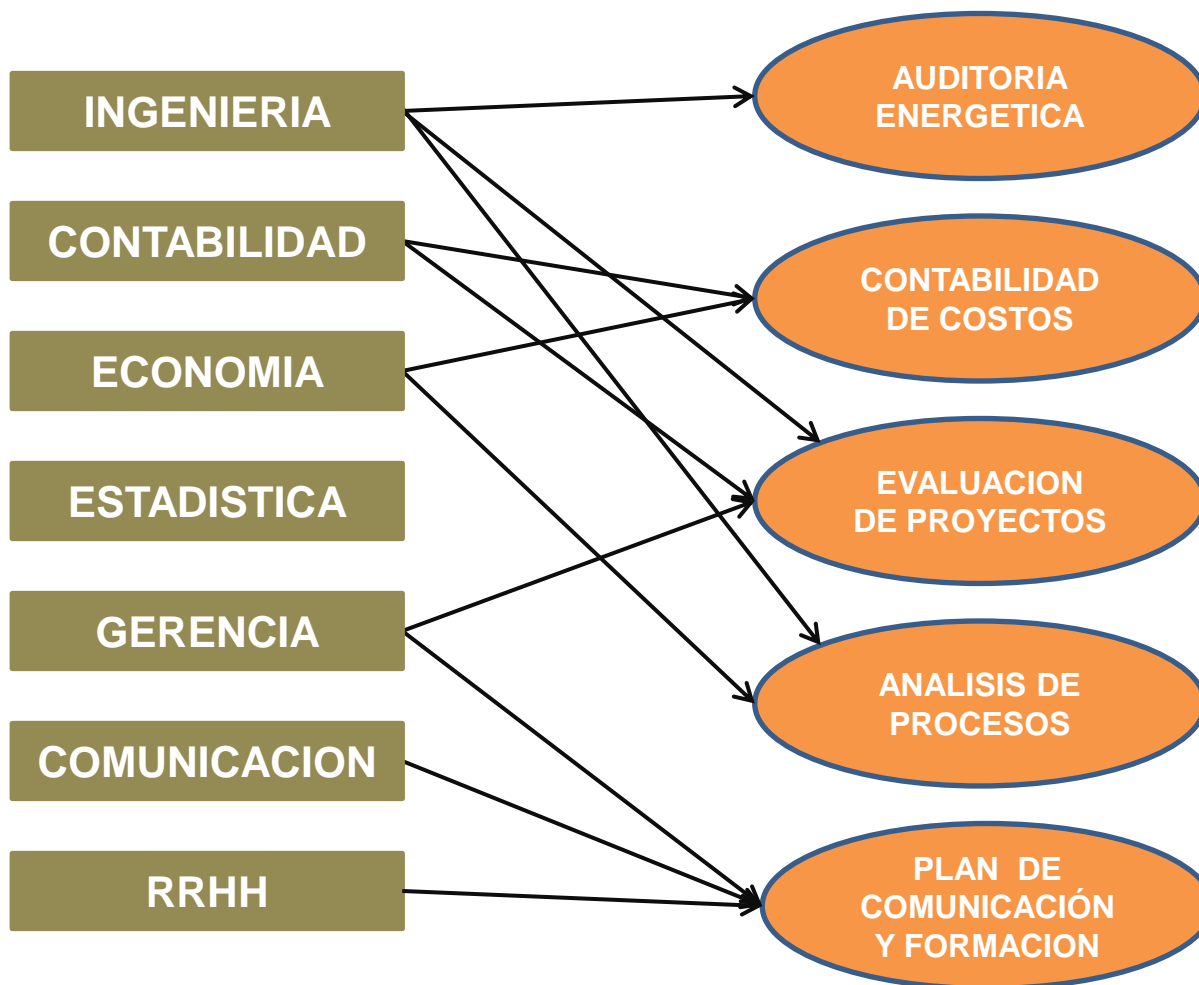
## Ejemplo 4.6.1 : Sistema de Medición



# REQUISITOS SEGUIMIENTO Y MEDICION (4.6.1)



## GESTION ENERGETICA : UN CAMPO INTERDISCIPLINARIO



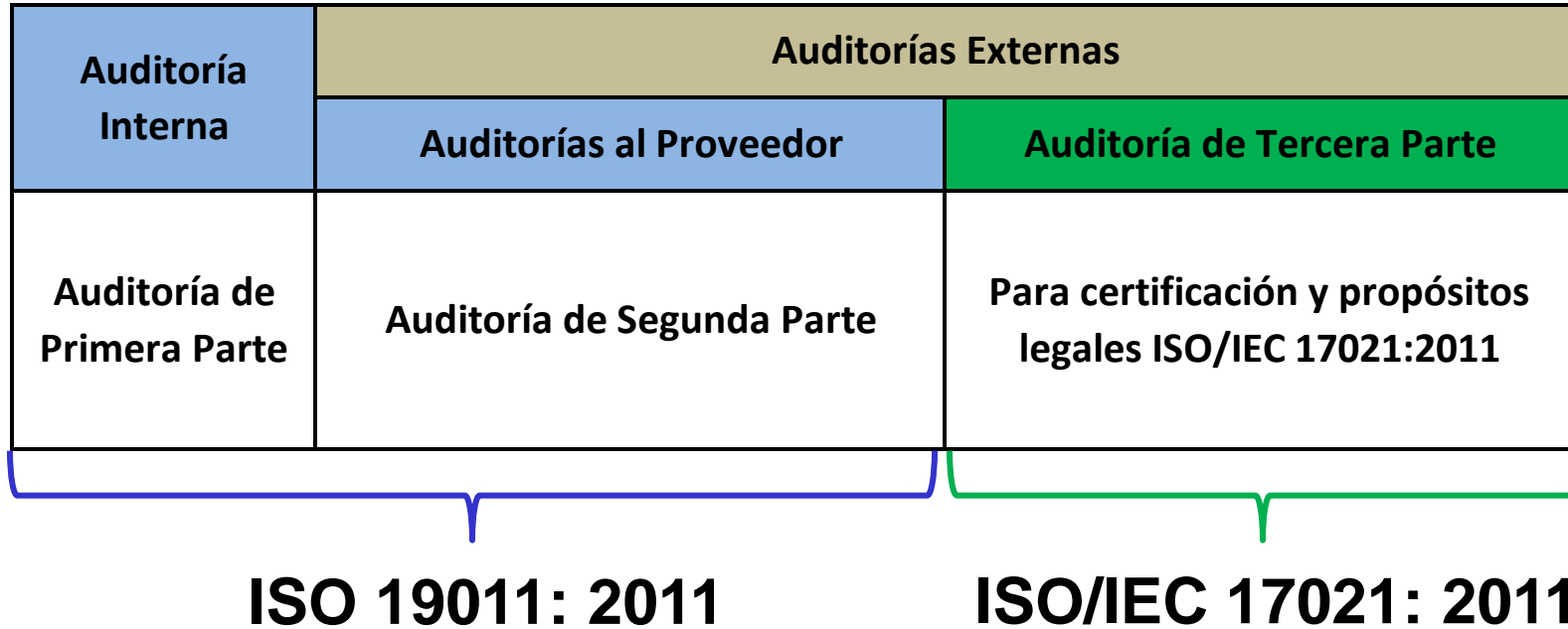
## CUALIDADES DEL AUDITOR DEL SGE

- Conocimientos y habilidad para recolectar, analizar, interpretar y reportar data energética.
- Familiarización con la instalación y sus procesos.
- Conocimientos de los equipos y su forma de operación.
- Facilidad para comunicar e interactuar con los demás.
- Orientado hacia la solución de problemas.
- Conocimiento de la Norma ISO 50001
- **MENTE ABIERTA**

Equipo Auditor del SGE



# AUDITORIA INTERNA DEL SGE (4.6.3)



Equipo Auditor del SGE





# AUDITORIA INTERNA DEL SGE (4.6.3)

**EJERCICIO N° 2 : EVALUE EL GRADO DE  
IMPLEMENTACION DE UN SGE EN SU  
ORGANIZACION**

# AUDITORIA INTERNA DEL SGE (4.6.3)

Matriz de Evaluación de Gestión de la Energía				Pagina 1 de 2	
Requisito	Poco o sin evidencia	Algunos elementos	Implementación Completa	Ptos.	Medidas
<b>PLANIFICAR</b>					
Lider de Gestión de la Energía	Descentralizado	Centralizado sin recursos	Centralizado/Soporte de Alta Dirección		
Equipo de Gestión de la Energía	No existe	Informal / Solo personal técnico	Formal/Multidisciplinario/Activo		
Política de la Energía	No existe	Referenciada en una Política Ambiental	Formalmente aprobada por la Alta Dirección		
Indicadores de desempeño energético	No existen	Solo para algunas áreas o procesos	En toda la organización		
Línea Base Energética	No existe	Establecida por personal técnico	Aprobada por la Alta Dirección		
Objetivos, Metas y Plan de Acción	No hay o solo acciones dispersas	Solo en algunos procesos	A nivel de toda la organización		
<b>IMPLEMENTAR</b>					
Medición en Centros de Costos Energéticos	Poca medición sin seguimiento	Algunos CCE/Reportes aislados	Todos los CCE/Reporte central		
Plan de Comunicación y Concientización	No existe	Medidas aisladas y ocasionales	En toda la organización y regularmente		
Plan de Formación	Solo entrenamiento indirecto	Solo individuos claves	Amplia capacitación/ Certificación		
Control Operacional y de Documentos	No existe	Solo en áreas o procesos aislados	En todos los procesos claves para el UREE		
Diseño con Eficiencia Energética	No existe	Medidas aisladas y ocasionales	En toda la organización y regularmente		
Compra con Eficiencia Energética	No existe	Medidas aisladas y ocasionales	En toda la organización y regularmente		

# AUDITORIA INTERNA DEL SGE (4.6.3)

Matriz de Evaluación de Gestión de la Energía				Pagina 2 de 2	
Requisito	Poco o sin evidencia	Algunos elementos	Implementación Completa	Ptos.	Medidas
<b>VERIFICAR</b>					
Medición y Revisión de resultados	No existe	Solo el Plan	Plan/Competidores/ Benchmark		
Evaluación de requisitos legales	No existe	Reactivo	Proactivo		
Auditoría Interna	No existe	Conducida por personal técnico	Conducido por Equipo Multidisciplinario		
Indicadores de desempeño energético	No existe	Solo son revisados por personal técnico	Son parte de la Revisión de la Alta Dirección		
Plan de acciones correctivas y preventivas	No existe	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Normalización acciones exitosas	No existe	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
<b>ACTUAR</b>					
Seguimiento a Acciones previas	No se hace	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Revisión de la Política de la Energía/Alta Dirección	No se hace	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Revisión de Indicadores de desempeño/Alta Dirección	No se hace	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Revisión de Planes de Acción/Alta Dirección	No se hace	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Revisión de Resultados de la Auditoría Interna	No se hace	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Recomendaciones y Reconocimientos	No se hace	De manera esporádica	En toda la organización y regularmente		
Implementación de algún Sistema de Gestión	Ninguno	En progreso o al menos 1 implementado	Mas de 1 implementado		

# NO CONFORMIDADES, PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN (4.6.4)

## DEFINICIONES GENERALES

***NO CONFORMIDAD:*** Incumplimiento de un requisito.

***ACCION CORRECTIVA :*** Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada. La acción correctiva es tomada para prevenir la recurrencia.

***ACCION PREVENTIVA :*** Acción para eliminar la causa de una potencial no conformidad. La acción preventiva es tomada para prevenir la ocurrencia.

# NO CONFORMIDADES, PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN (4.6.4)

<b>Cláusula</b>	<b>Hallazgo/ No conformidad</b>	<b>Causa de la no conformidad</b>	<b>Acción Correctiva</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
4,3	<i>El documento que reemplaza la política no está divulgado</i>	<i>Está en proceso de aprobación por parte de la Corporación</i>	<i>Divulgar el documento una vez aprobado.</i>	<i>Líder EGE</i>	<i>30-sep-14</i>
4,4,3	<i>Documento Asociado a la revisión Energetica</i>	<i>El documento no refleja de manera concreta la revisión energetica</i>	<i>Revisión y corrección del documento relacionado con la revisión energetica.</i>	<i>Gerente Mantenimiento</i>	<i>30-sep-14</i>
4,4,4	<i>Documento de Registro de los Resultados de calculo para la línea base Energetica.</i>	<i>No se refleja en el documento los registros de calculos para la línea base enmergetica</i>	<i>Incorporar en el documento metodologico el registro de calculo para llegar a la línea base energetica</i>	<i>Gerente Mantenimiento</i>	<i>30-sep-14</i>
4,4,6	<i>Planes de acción derivados de los hallazgos y brechas detectados.</i>	<i>Planes de Acción inconclusos , se deben revisar por la Gerencia</i>	<i>Culminar documentación de los planes de acción.</i>	<i>Gerente de Producción</i>	<i>30-sep-14</i>
4,5,5	<i>Control Operacional en Proceso de desarrollo</i>	<i>No existe un documento donde se identifiquen las personas encargadas se supervisar las áreas operacionales y que a su vez esto este alineado con los indicadores de desempeño y consumo de energia</i>		<i>Gerente de Producción</i>	<i>30-sep-14</i>
4,5,6	<i>Diseño</i>	<i>No existe una evaluación en físico que demuestre que los proyectos están tomando en cuenta el aspecto energetico en sus criterios de Diseño.</i>	<i>Desarrollar la documentación requerida para validar evaluación Energetica de los mismos</i>	<i>Gerente de Compras</i>	<i>30-sep-14</i>

## Ejemplo 4.7.2 : Cumplimiento Requisitos Legales

Leyes y Disposiciones  
Gubernamentales

Ley 69: Uso Racional y  
Eficiente

Decreto 398: Reglamento  
Ley 69

Decretos de Tarifas

Normas Técnicas

“Códigos de Seguridad de  
Instalaciones Eléctricas”

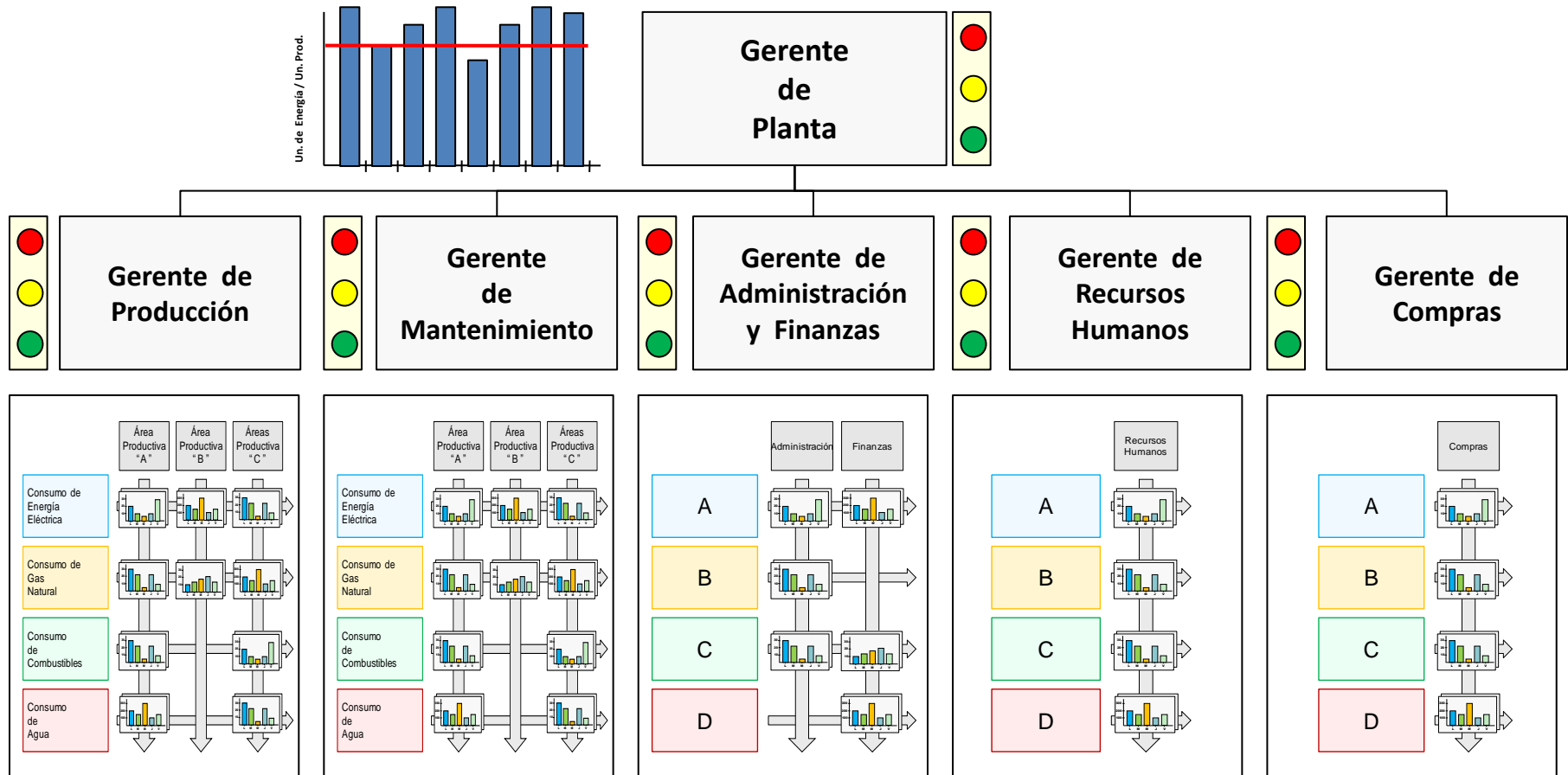
“Código Eléctrico Nacional”



## Modulo 4 : ISO 50001 . PDCA : Revisión por la Dirección.



## Ejemplo 4.7.2 : Revisión de Indicadores





## Ejemplo 4.7.2 : Revisión de Indicadores

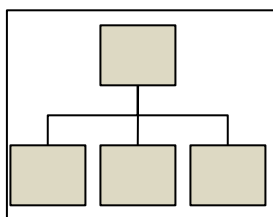
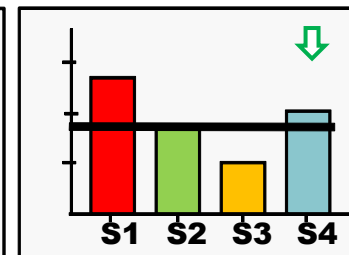
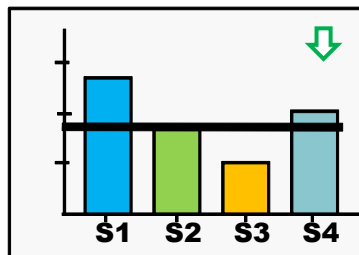
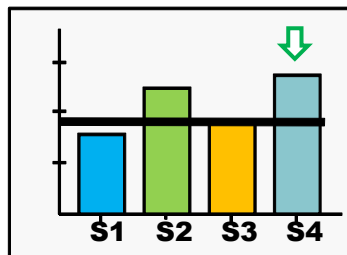
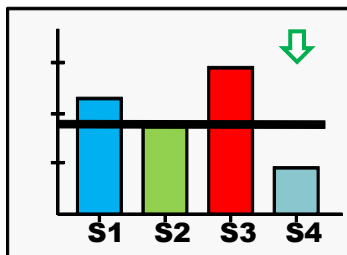
Pre – Prensa

Impresión

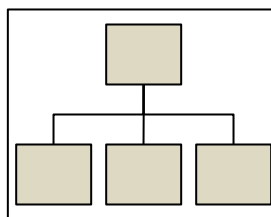
Terminación

Áreas  
Administrativas

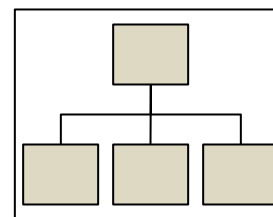
Consumo  
de Energía  
Eléctrica



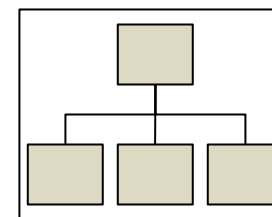
Equipo de  
Operaciones  
Nº 1



Equipo de  
Operaciones  
Nº 2



Equipo de  
Mantenimiento



Equipo  
Administrativo

## Ejemplo 4.7.2 : Revisión de No conformidades

**Meta Anual: Reducir la intensidad energética de 480 Kwh / miles de M<sup>2</sup> a 450 Kwh / miles de M<sup>2</sup> ( 6,25 % ) durante el año 2011**

Nº	MEDIDAS	ÁREA RESPONSABLE	MES											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	UTILIZAR LA GENERACIÓN PROPIA EN HORAS PICO	PRODUCCIÓN	[Planificado]											
2	ESTABLECER E IMPLEMENTAR INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO	PRODUCCIÓN	[Planificado]											
3	REALIZAR CAMPAÑA DE CONCIENTIZACIÓN	RECURSOS HUMANOS	[Planificado]											
4	COMPRAR E INSTALAR MEDIDORES SECUNDARIOS	INGENIERÍA	[Planificado]											
5	COMPRAR E INSTALAR LUMINARIAS DE ALTA EFICIENCIA	MANTENIMIENTO	[Planificado]											
6	SUSTITUIR / MANTENER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	MANTENIMIENTO	[Planificado]											
7	MONITOREAR LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO Y TOMAR ACCIONES	PRODUCCIÓN	[Ejecutado]											
8	REALIZAR CAMBIOS DE TARIFAS	ADMINISTRACIÓN	[Ejecutado]											

LEYENDA:

PLANIFICADO



EJECUTADO



## Ejemplo 4.7.3 : Resultados de la Revisión

- 1 ¿ Cambios en la Política de la Energía ?  

---

---

---
- 2 ¿ Se lograron las metas ?  

---

---

---
- 3 ¿ Cuáles acciones correctivas se aplicarán para alcanzar la metas deseadas ?  

---

---

---
- 4 ¿ Cambios en los Objetivos, Metas o Indicadores de Desempeño ?  

---

---

---
- 5 Asignación de recursos  

---

---

---
- 6 Reconocimientos a los logros alcanzados  

---

---

---

## Modelos y Experiencias exitosas



## **MODELOS DE IMPLANTACION:**

1. **CLUSTER DE EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL**
2. **EMPRESA DE SERVICIOS ENERGETICOS**

## **EXPERIENCIAS EXITOSAS:**

1. **BRIGADAS “CERO DERROCHE”**
2. **AIRE ACONDICIONADO SOLAR**
3. **ALUMBRADO PUBLICO**

**“ SI UNA PERSONA DE  
ALTO DESEMPEÑO ENTRA  
A TRABAJAR EN UN  
SISTEMA INEFICIENTE,  
EL SISTEMA VENCERA ”**

**G. RUMMLER**