

Gestión de la Energía en la Industria

MÓDULO III

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

FORMOSA | AGOSTO | 2024



INTI

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



Ministerio de Economía
Argentina

Secretaría de Industria
y Desarrollo Productivo



INSTRUMENTACIÓN Y MEDICIÓN

Contenido

I – Introducción | Gestión Energética

- Introducción | conceptos
- ¿Por qué Gestión Energética?
- Gestión de la Energía y Eficiencia
- Diagnóstico energético | Implementación

II – Seguridad Eléctrica

- Fundamentos de seguridad, lesiones y Riesgos
- Normativa, instalaciones y supervisión eléctrica
- Procedimientos, diagramas y verificaciones.



INSTRUMENTACIÓN Y MEDICIÓN

Contenido

III – Sistemas integrados de gestión de la energía

- Demanda y necesidades, etiquetado energético.
- Sistemas de gestión de la energía. ISO 50001.
- Planificación, política, IDEn y LBE.
- Medición, evaluación, procedimientos y auditorías.

IV – Procesamiento y análisis de datos

- Facturación, contratos, horarios y multas.
- Iluminación, motores eléctricos, calderas, tuberías de vapor, cogeneración y energía renovable.
- Oportunidades de mejora en el consumo de combustible y procesos de calor



Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

INTI



I – Introducción | Gestión Energética



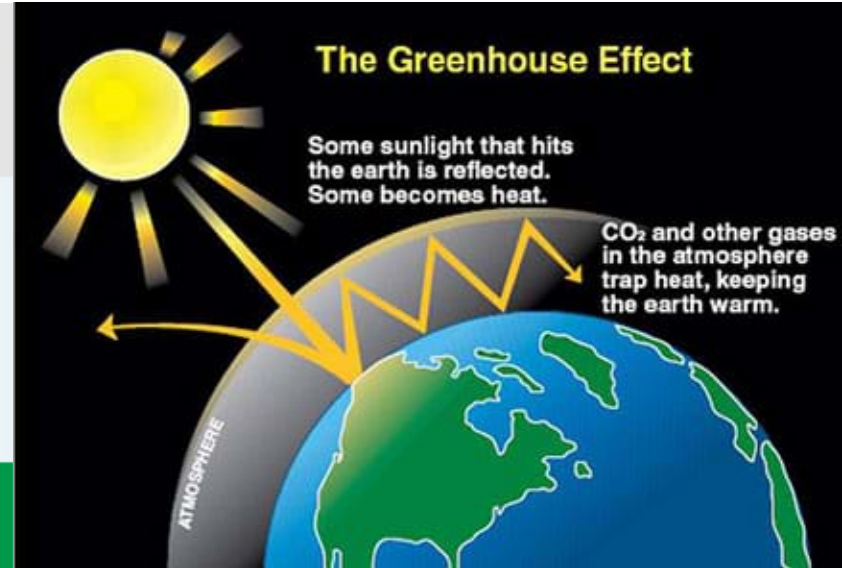
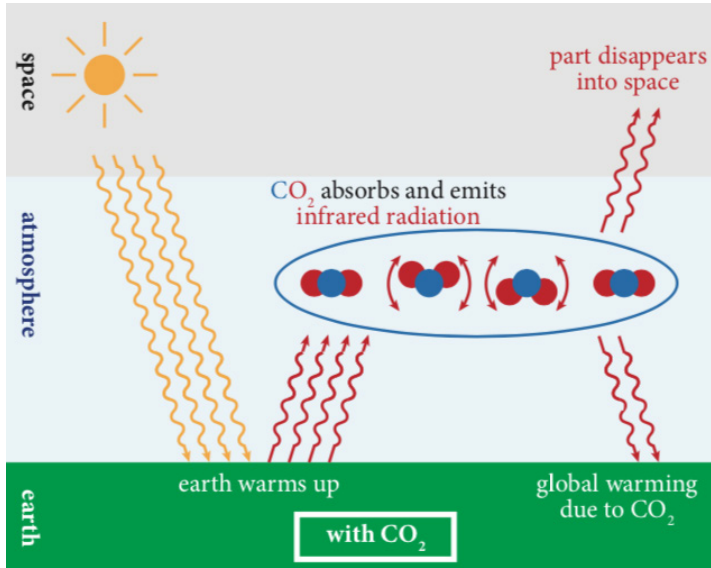
I – Introducción | Gestión Energética

Origen de la Gestión Energética



I – Introducción | Gestión Energética

Origen de la Gestión Energética | Efecto Invernadero



- Δ Una parte de la Radiación reflejada es retenida por los gases de efecto invernadero.
- Δ Otra parte vuelve al espacio.

I – Introducción | Gestión Energética

Recursos energéticos



Tipo	Fuentes Primarias	Fuentes Secundarias
Renovables	Solar Eólica Biomasa Hidráulica Geotérmica	Electricidad Biogás Carbón Vegetal
No Renovables	Petróleo Gas Carbón Mineral Uranio	Electricidad Combustibles Gas Envasado Gas Natural en la Red

Fuentes Primarias: son naturales e independiente a la intervención del hombre.

Fuentes Secundarias: el hombre debe participar en el control de las mismas (SISTEMAS).

I – Introducción | Gestión Energética

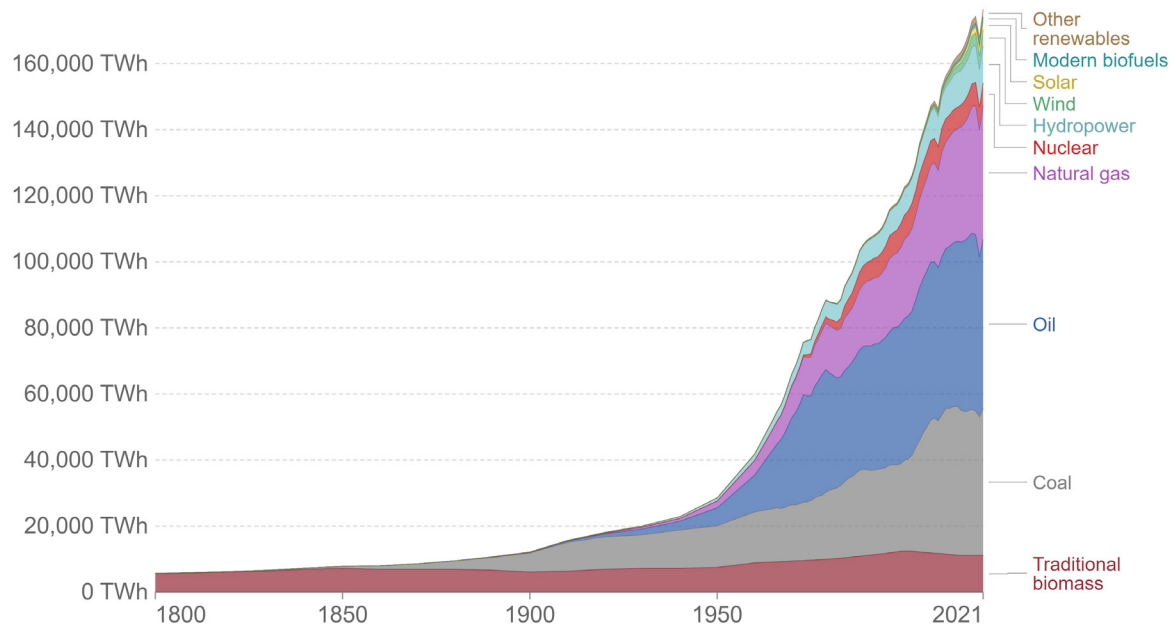
Recursos energéticos - Consumos globales



Global primary energy consumption by source

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.

Our World
in Data



I – Introducción | Gestión Energética

Eficiencia Energética ¿Por qué?



Uso Racional de la Energía:
Es el uso de la energía de manera lógica, sensata, responsable, sin desperdicios y sin privaciones.



Eficiencia Energética:
Se refiere a producir más, con la misma cantidad de energía; o producir lo mismo con menos cantidad de energía.

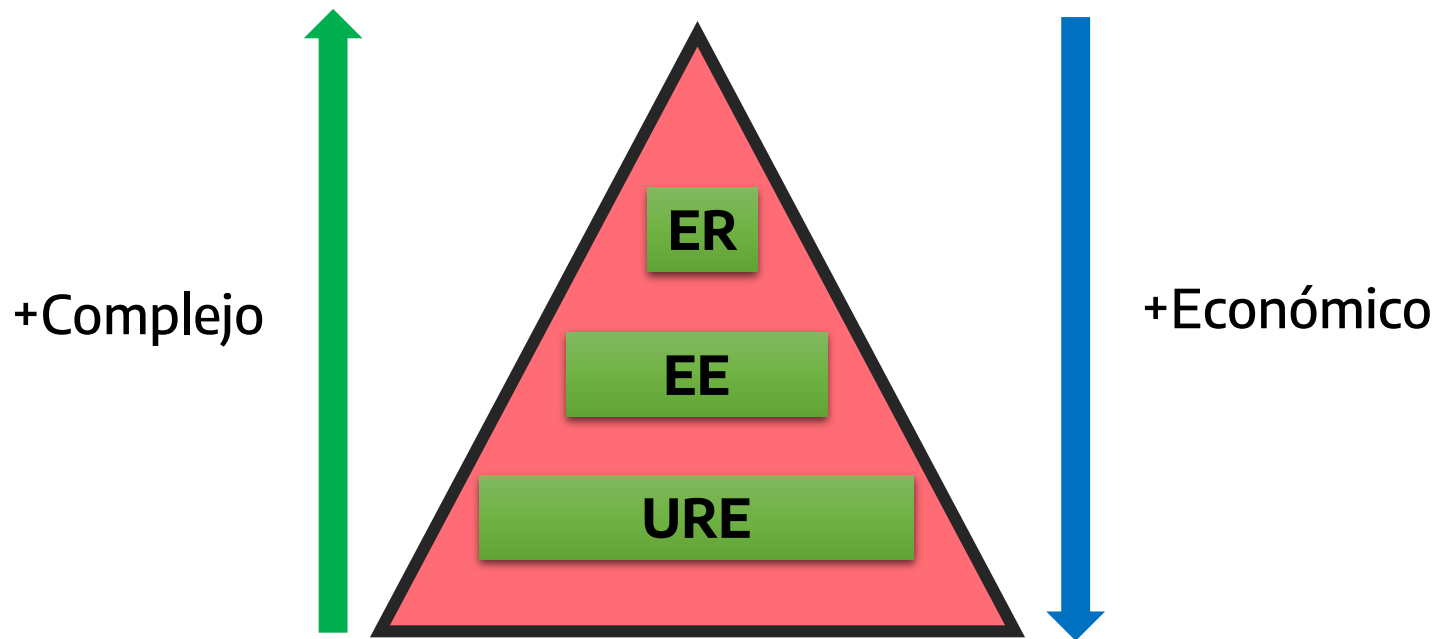




I – Introducción | Gestión Energética

Eficiencia Energética ¿Por qué?

Pirámide de Gestión Energética | Concepto

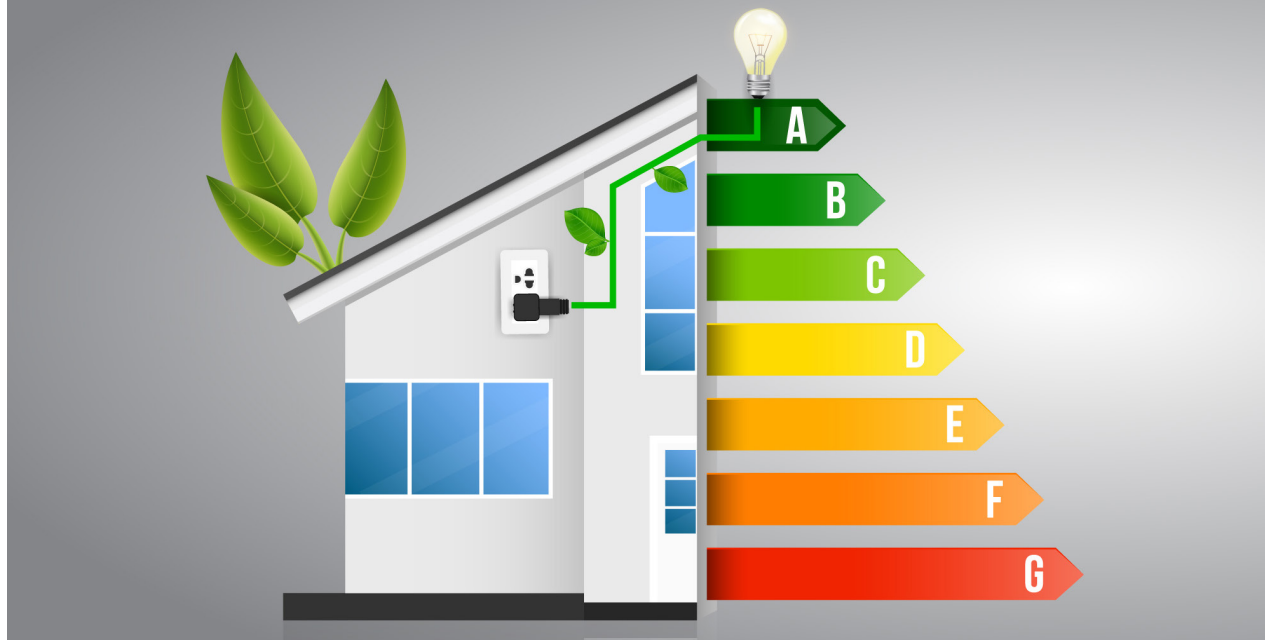


I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia

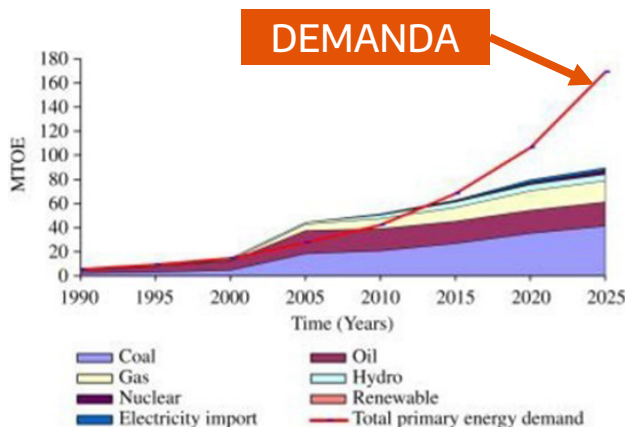


¿POR QUÉ HACER UNA GESTIÓN ENERGÉTICA?

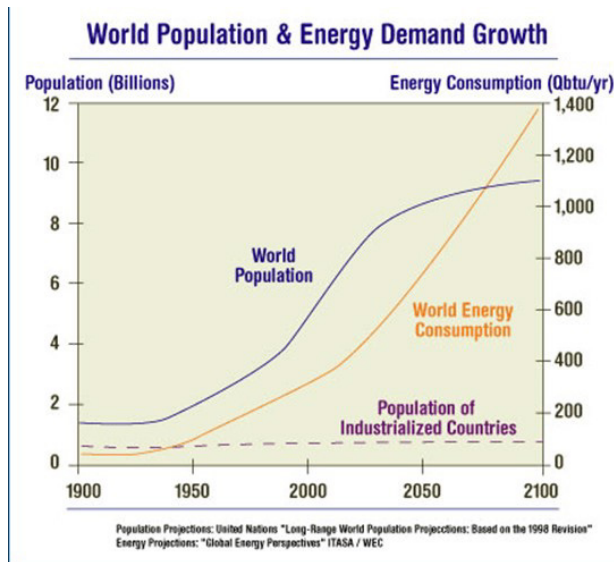


I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia



Balance de oferta y demanda de energía primaria



DESACOPLAR

CRECIMIENTO
DEMANDA ENERGÉTICA

I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia



¿POR QUÉ
HACER UNA
GESTIÓN
ENERGÉTICA
EN PLANTAS
INDUSTIALES?



I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia



INDUSTRIA
CONSUME

30% de la
energía
primaria
producida
(Producción +
Importaciones)

27% de la
electricidad
producida

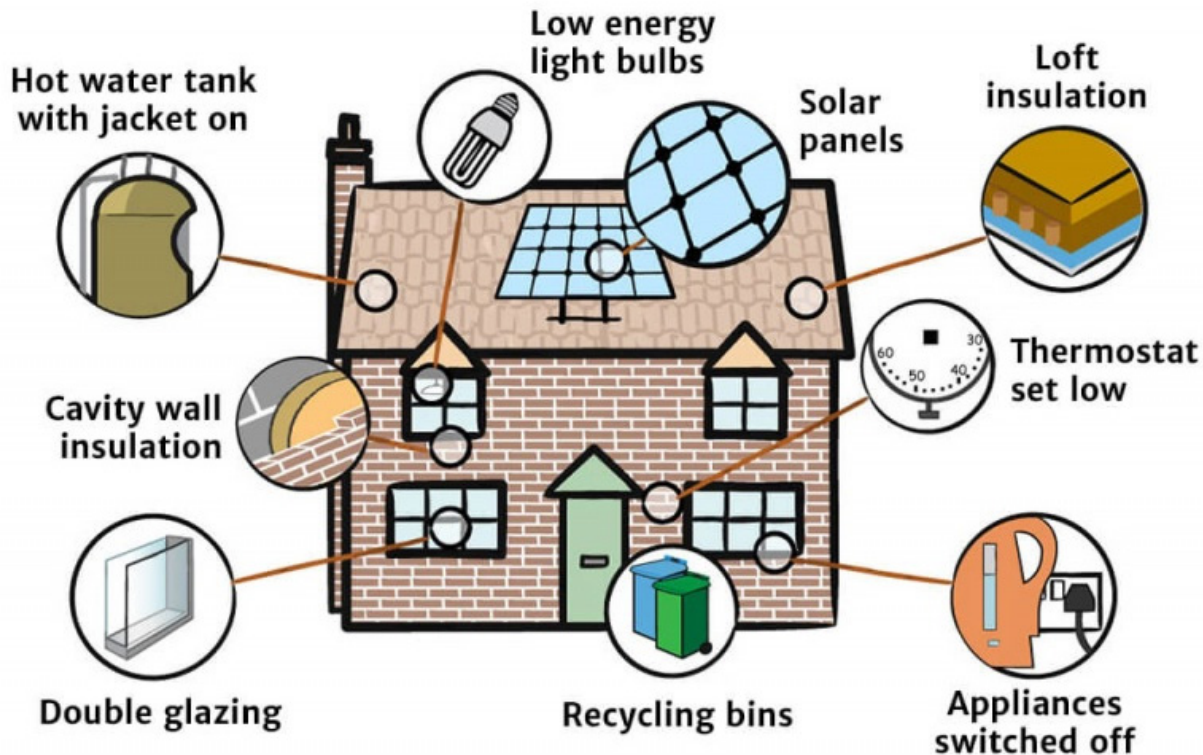


I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia



¿POR QUÉ
HACER UNA
GESTIÓN
ENERGÉTICA
EN
CONSTRUCCIONES
CIVILES?



I – Introducción | Gestión Energética

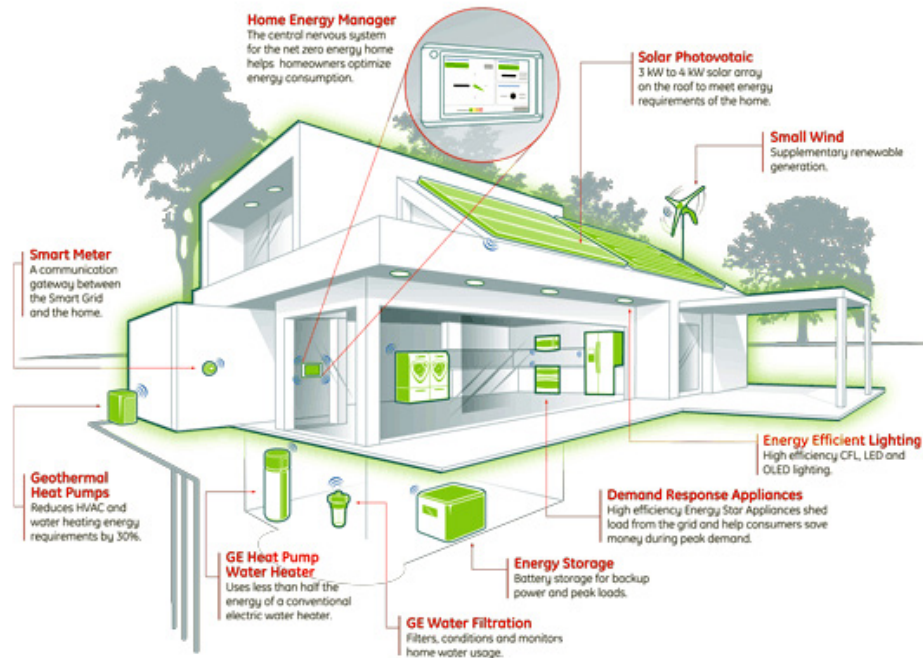
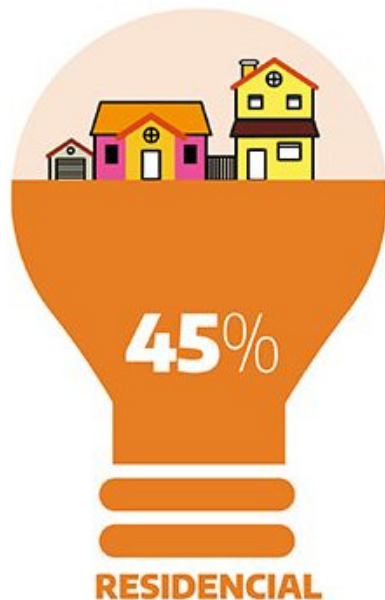
Gestión de la Energía y Eficiencia



HOGARES
CONSUMEN

27% de la
energía
primaria
producida
(Producción +
Importaciones)

45% de la
electricidad
producida

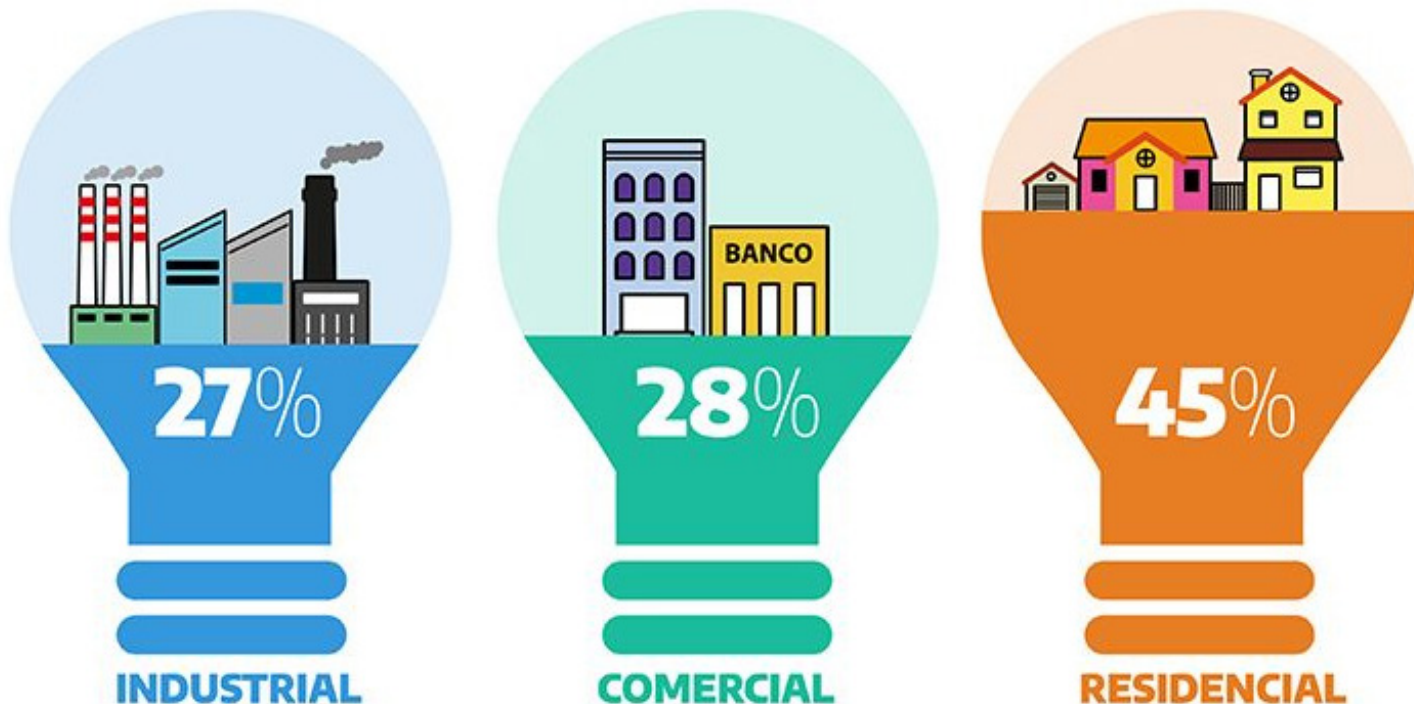




I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia

Distribución del consumo de la energía eléctrica producida

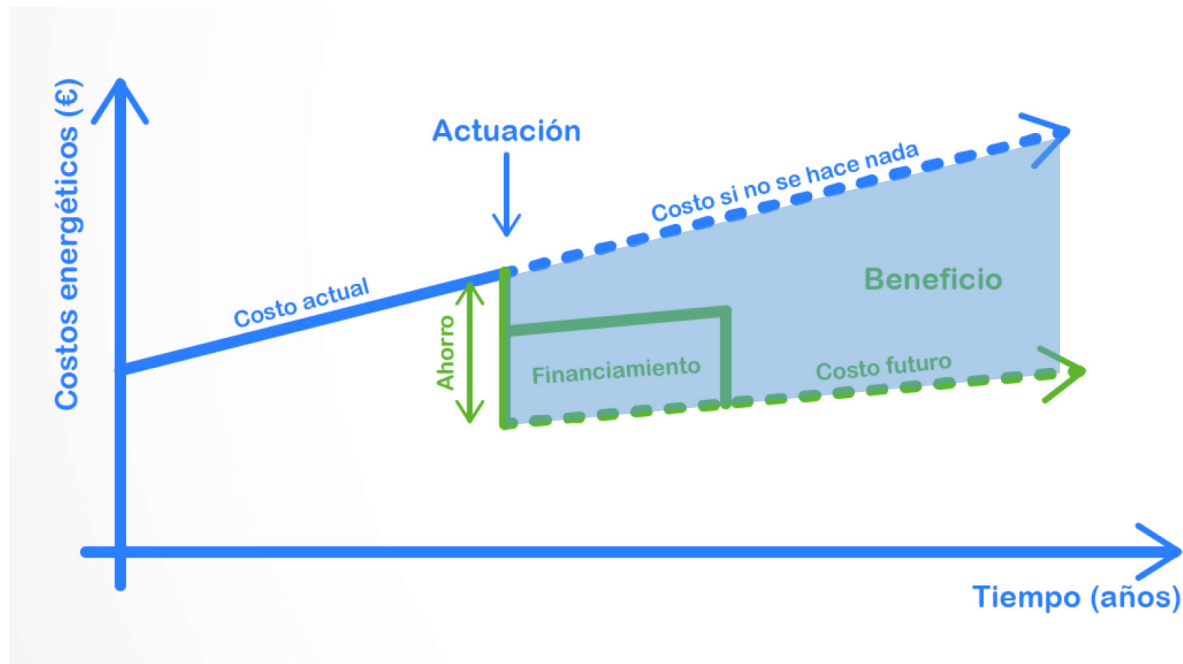




I – Introducción | Gestión Energética

Gestión de la Energía y Eficiencia

Reducción de los Costos de Producción





I – Introducción | Gestión Energética

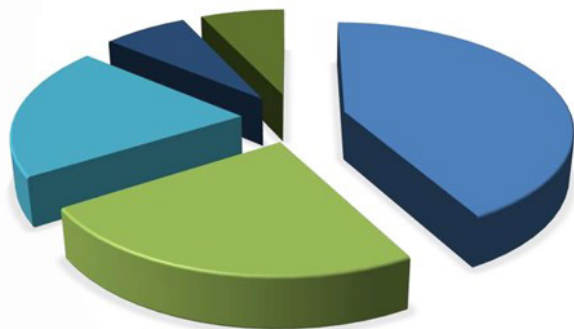
Gestión de la Energía y Eficiencia

Beneficios de la Eficiencia Energética

Margen Bruto = \$ productos - \$ materia prima



Margen Neto = Margen Bruto - Costos operativos

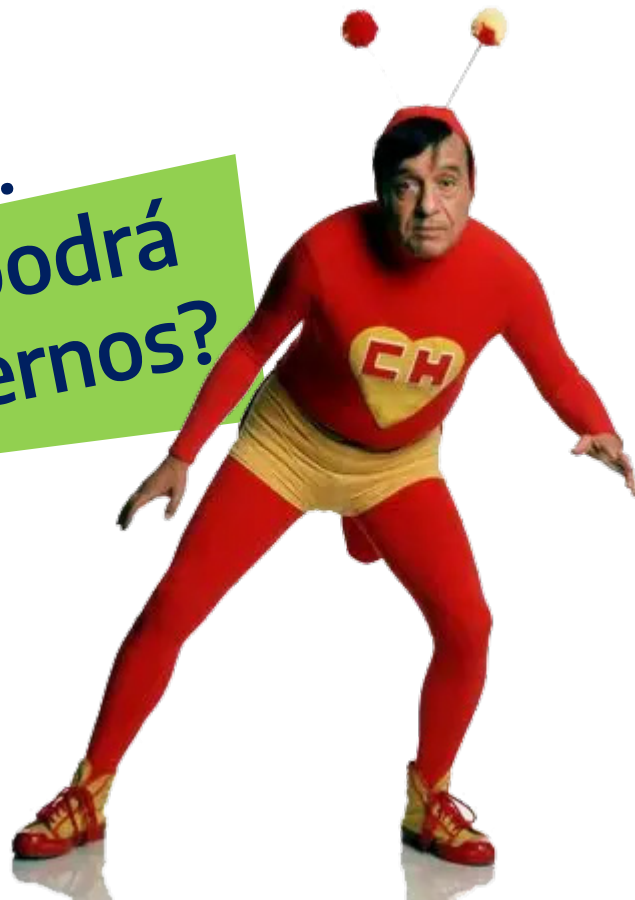


- Energía
- Personal
- Otros Gs. Variables
- Mantenimiento
- Otros Gs. Fijos

Distribución típica de gastos
operativos en una
INDUSTRIA ENERGOINTENSIVA

Gestión de la Energía y Eficiencia

Y ahora...
¿quién podrá
defendernos?



Gestión de la Energía y Eficiencia



facilita la reducción de ...

- **Consumos energéticos**
- **Costos operativos asociados**
- **Emisiones de gases de efecto invernadero**



Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

INTI



III- SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

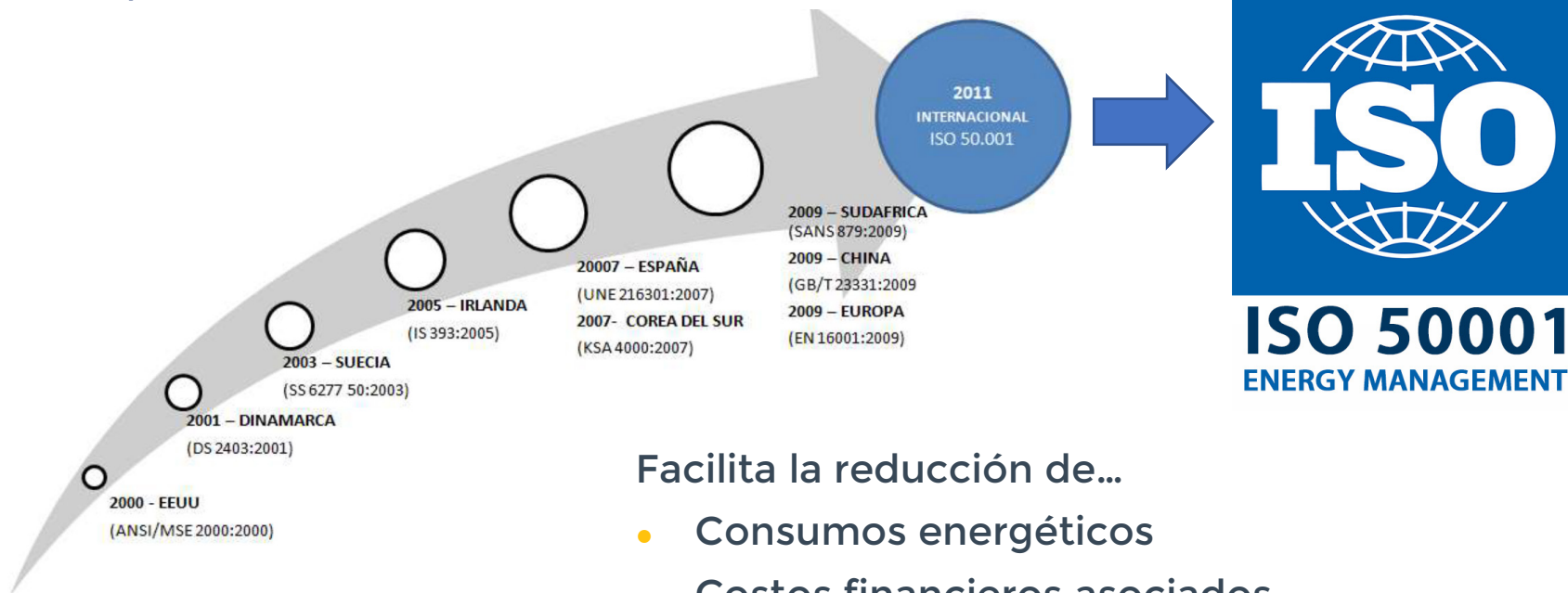
Gestión de la Energía y Eficiencia



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

SGEn | ISO 50001



Facilita la reducción de...

- Consumos energéticos
- Costos financieros asociados
- Emisiones de gases de efecto invernadero

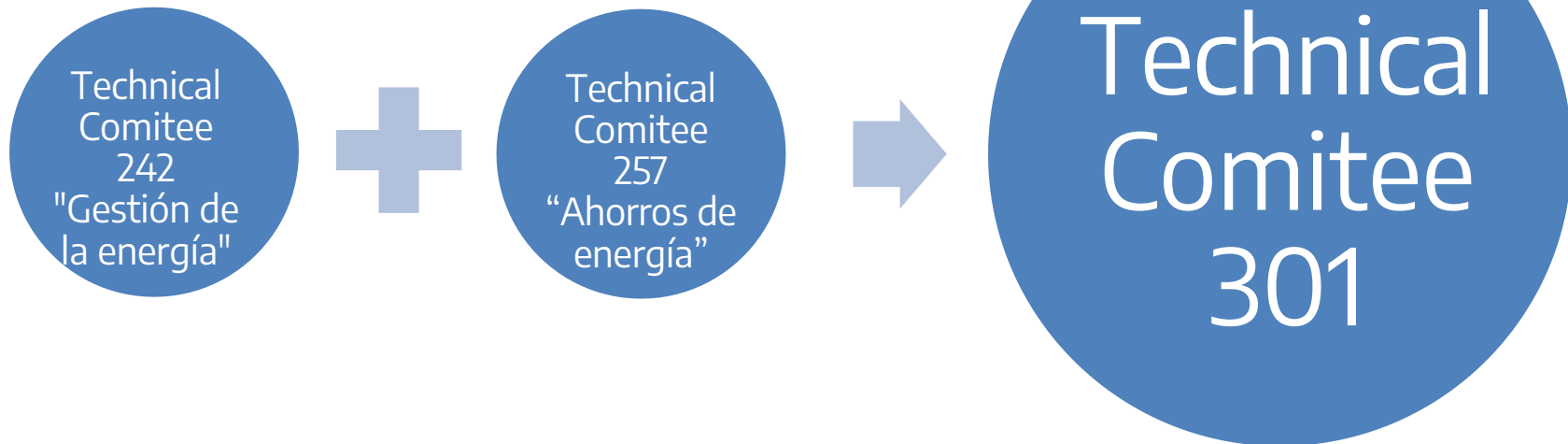


III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

SGEn | ISO 50001

¿Cómo se generan las Normas ISO 50000?

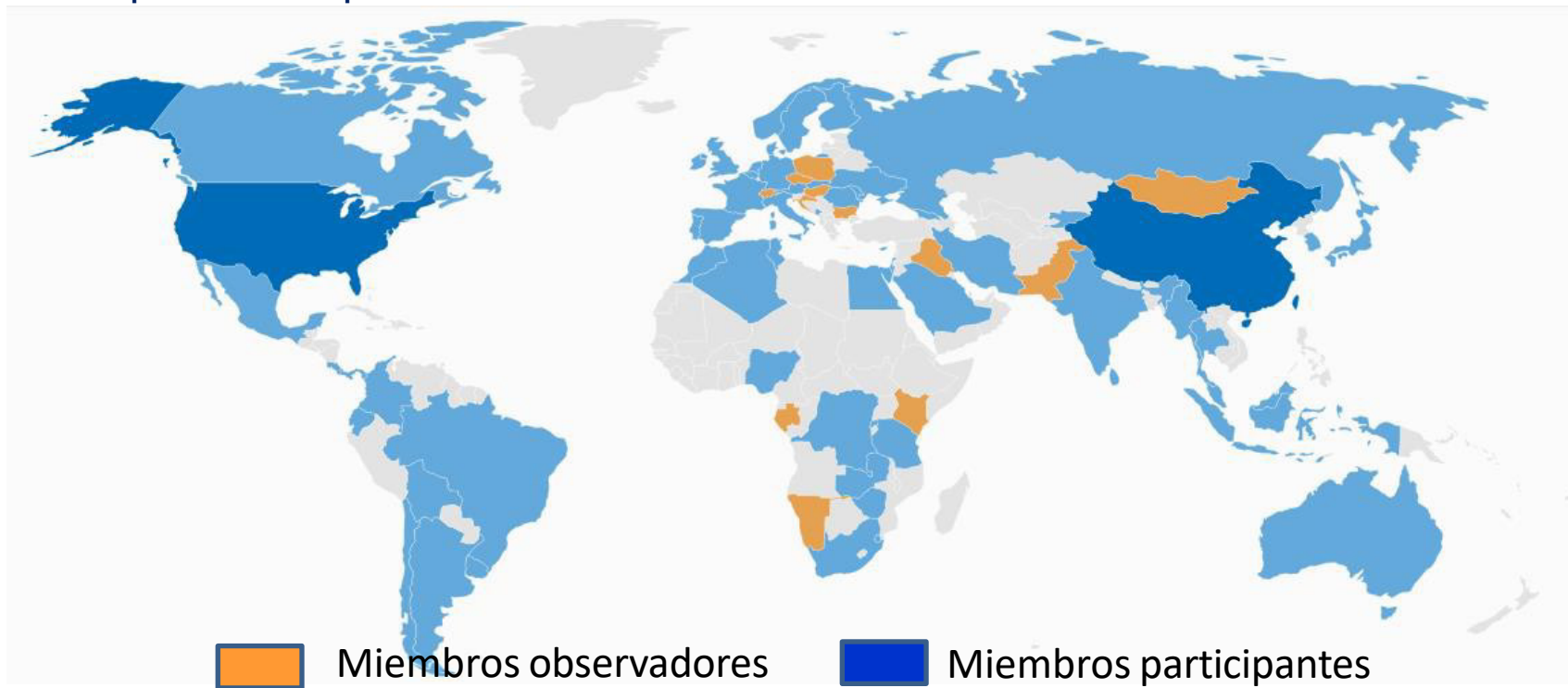




III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

SGEn | ISO 50001 | Países involucrados en el TC 301





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn)

CONJUNTO DE ELEMENTOS INTERRELACIONADOS O QUE INTERACTÚAN PARA ESTABLECER UNA POLÍTICA Y OBJETIVOS ENERGÉTICOS, Y LOS PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA ALCANZAR DICHOS OBJETIVOS

- △ Metodología de mejores prácticas que garantizan la eficiencia energética sostenible y la mejora continua del desempeño industrial, a partir de acciones implementadas.
- △ Se aplica a todas las variables que afectan al DE que puedan ser controladas por la organización o sobre las que pueda tener influencia.
- △ Es independiente del tipo de energía utilizada.



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Objetivo de la Gestión Energética

Evaluar la utilización de la energía, tanto eléctrica como térmica, mediante **mediciones y análisis**, proponiendo **mejoras** en equipos y procesos **sin disminuir** el nivel de **prestaciones**, con el fin de lograr un **uso eficiente y racional de la energía**, logrando que se vea reflejado en los **costos** de la misma.





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Objetivo de la Gestión Energética

- △ Ayudar a las organizaciones a hacer un mejor uso de sus activos que consumen energía.
- △ Promover las mejores prácticas de utilización de la Energía.
- △ Reducir de emisiones de gases de efecto invernadero.
- △ Permitir (en el caso de implementar Norma IRAM/ISO 50001) la integración con otros sistemas de gestión de la organización.





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Beneficios de la Gestión Energética en la Industria

- △ Genera conocimiento de dónde se consume la energía.
- △ Conocer cuál es el potencial de ahorro y el costo de implementar medidas para la mejora. (Línea de Base).
- △ Lograr procesos más competitivos.
- △ Utilizar menos energía para dar los mismos servicios.
- △ Se puede aplicar a organizaciones de todo tipo.





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Normas y guías de aplicación

IRAM / ISO 50001	Sistema de Gestión de la energía Requisitos con orientación para su uso	Agosto 2018
ISO 50002	Auditoría Energética	23-6-2014
ISO 50003	Requisitos para organismos que realizan la auditoría y certificación del SGen	14-10-2014
ISO 50004	Guía para la implementación, mantenimiento y mejora de un SGen	En revisión
ISO 50006	Medición de eficiencia energética utilizando LBE e IDEs	15-12-2014
ISO 50015	Medición y verificación de la eficiencia energética de las organizaciones	11-12-2014
ISO 50007	Servicios de energía. Directrices para implementación y mejora de los servicios de energía para los usuarios.	Desarrollo



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Normas y guías de aplicación

ISO 17441	Directrices técnicas generales para la medición, cálculo y verificación de los ahorros energéticos en proyectos	Mayo 2016
ISO 17442	Eficiencia energética y cálculo de ahorro de energía para países, regiones y ciudades.	Agosto 2015
ISO 17443	Ahorros de energía-Definición de un marco metodológico aplicable al cálculo e informe de ahorros de energía	Junio 2016
ISO 50047	Ahorros de energía- Determinación de los ahorros de energía en organizaciones	Noviembre 2016
ISO 13273-1	Eficiencia energética y fuentes de energía renovables-terminología común internacional. Parte 1: eficiencia energética	Junio 2016
ISO 13273-2	Eficiencia energética y fuentes de energía renovables-terminología común internacional. Parte 2: fuentes de energía renovables	Junio 2016



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Normas y guías de aplicación

ISO 50008	Gestión de la información de edificios de uso comercial para su desempeño energético - Directrices para un enfoque sistémico de recolección de datos	Desarrollo
ISO 50021	Directrices generales para la selección de evaluadores de ahorro de energía	Desarrollo
ISO 50045	Directrices técnicas para la evaluación de los ahorros energéticos en centrales térmicas	Desarrollo
ISO 50044	Evaluación de Ahorro de energía- Evaluación económica y financiera de proyectos de ahorro de energía	Desarrollo
ISO 50046	Métodos generales de cuantificación de ahorro esperado.	Desarrollo
ISO 50049	Métodos de cálculo para las variaciones de eficiencia energética y el consumo energético según países, regiones y ciudades: relación con los ahorros de energía y otros factores.	Desarrollo

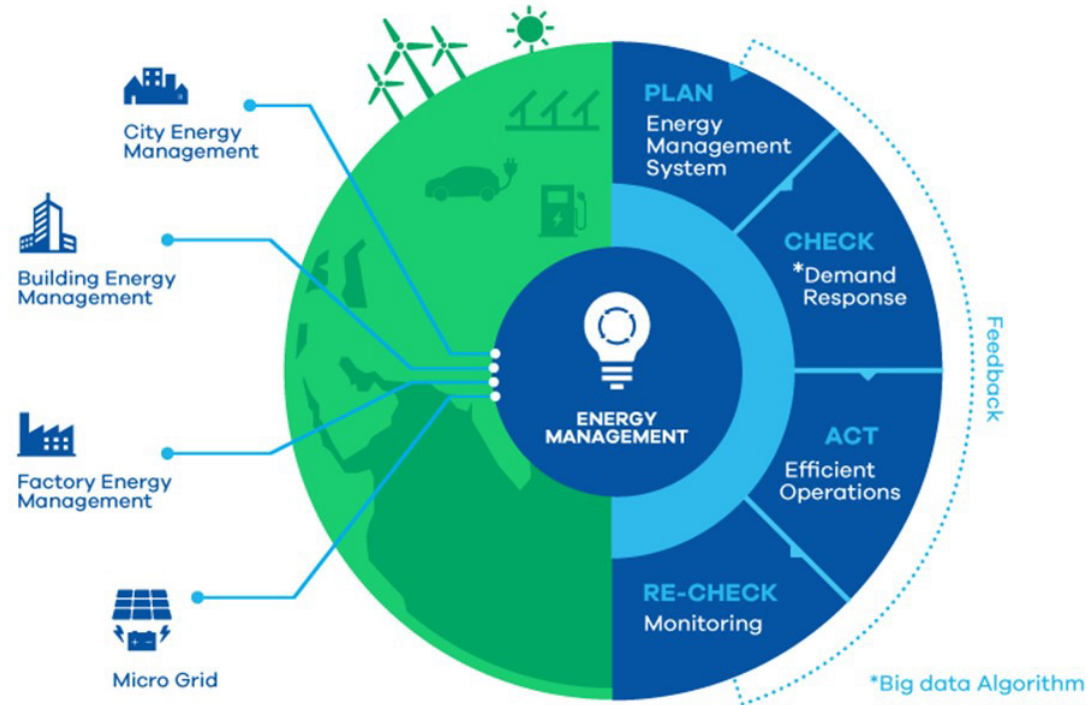
III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Objetivos

⚠ Permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos para mejorar continuamente el desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía.

⚠ Proporcionar los requisitos para un proceso sistemático, orientado a la información y basado en hechos, focalizado en la mejora continua del desempeño energético (DE) de corriente, protecciones eléctricas.



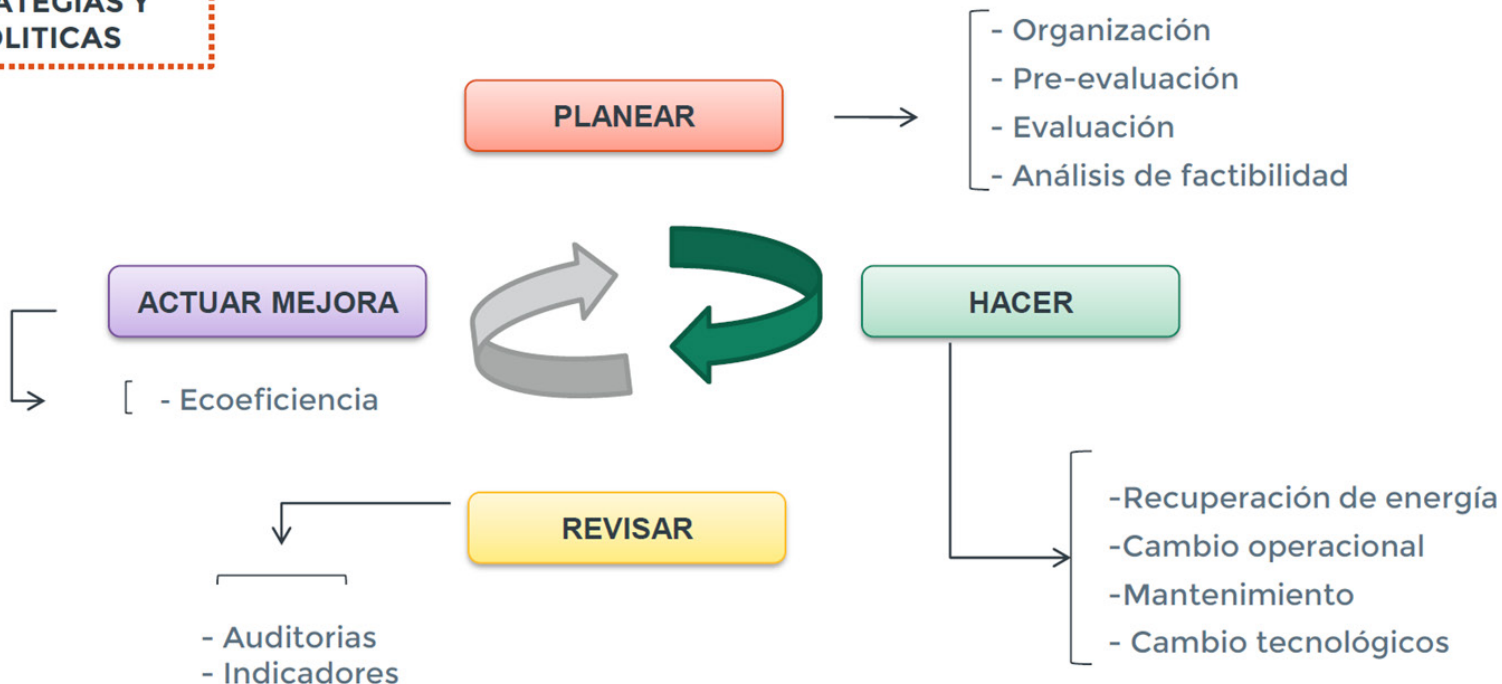


III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Sistema de Gestión

ESRATEGIAS Y
POLITICAS

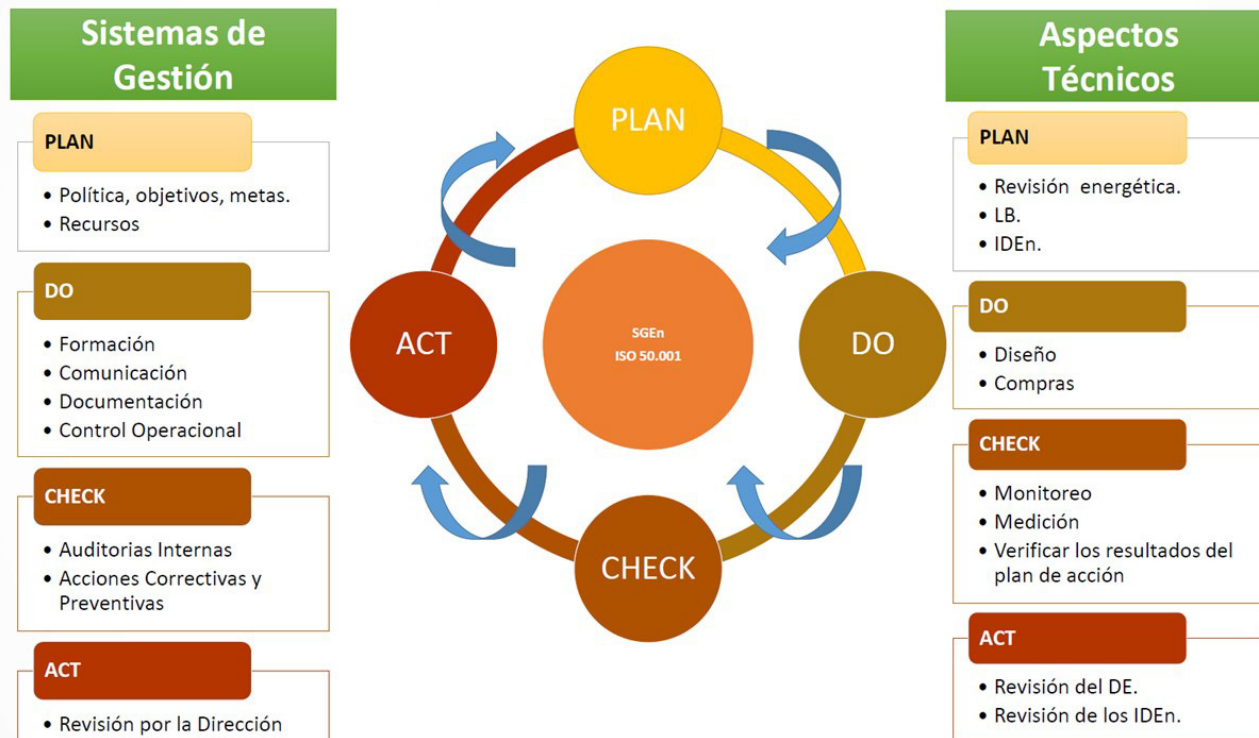




III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Requisitos PDCA





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Etapas de implementación

Etapas de implementación

Etapas 1: Planificación y Organización

1. Obtener el compromiso e involucrar a la dirección.
2. Involucrar a los empleados
3. Crear y organizar un equipo de EE
4. Compilar la información básica existente
5. Identificar las barreras y soluciones para el proceso de evaluación de EE
6. Decidir el enfoque de la evaluación de EE



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Etapas de implementación

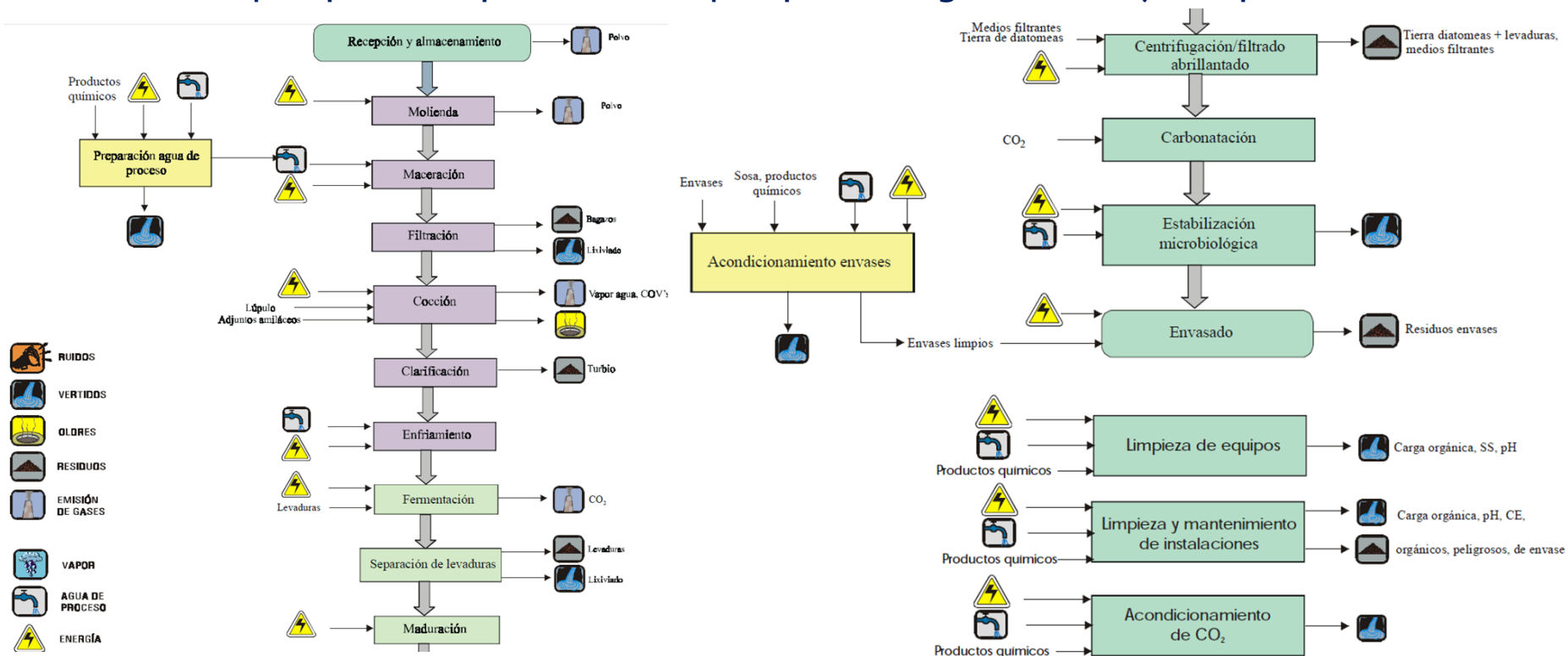
Etapas 2: Pre-Evaluación.

1. Preparar un diagrama de flujo del proceso
2. Conducir una observación o evaluación preliminar
3. Preparar la cuantificación y caracterización de las Ent. Y Sal. De materia y energía
4. Generar la base de datos

III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Etapas de implementación | Etapa 2 - Diagrama de flujo del proceso





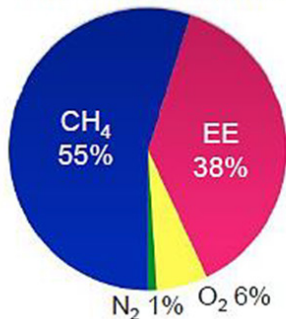
III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Etapas de implementación | Aspectos Importantes (pre evaluación)

- △ Identificar vectores energéticos, costos de la energía utilizada, etc.
- △ Releva como está siendo utilizada la energía (Consumo específicos por áreas, por procesos, por franja horaria, etc.)
- △ Costos de energía vs. Costos de producción.
- △ Indicadores Energía/producto

CONSUMO ENERGÍA



DISTRIBUCIÓN E.ELECTRICA





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Etapas de implementación

Etapas de implementación

Etapas 3: Evaluación.

1. Elaborar un balance de M y E detallado, incluyendo las pérdidas
2. Conducir un diagnostico de causa y efecto
3. Generar opciones
4. Revisión de las opciones



Etapas 4: Análisis de Factibilidad.

1. Dirigir la evaluación técnica, económica y medioambiental.
2. Seleccionar las opciones factibles.



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Etapas de implementación

Etapas de Implementación y Continuación.

1. Preparar el plan para la implementación de PML-EE.
2. Mantener y chequear la evaluación de PML-EE



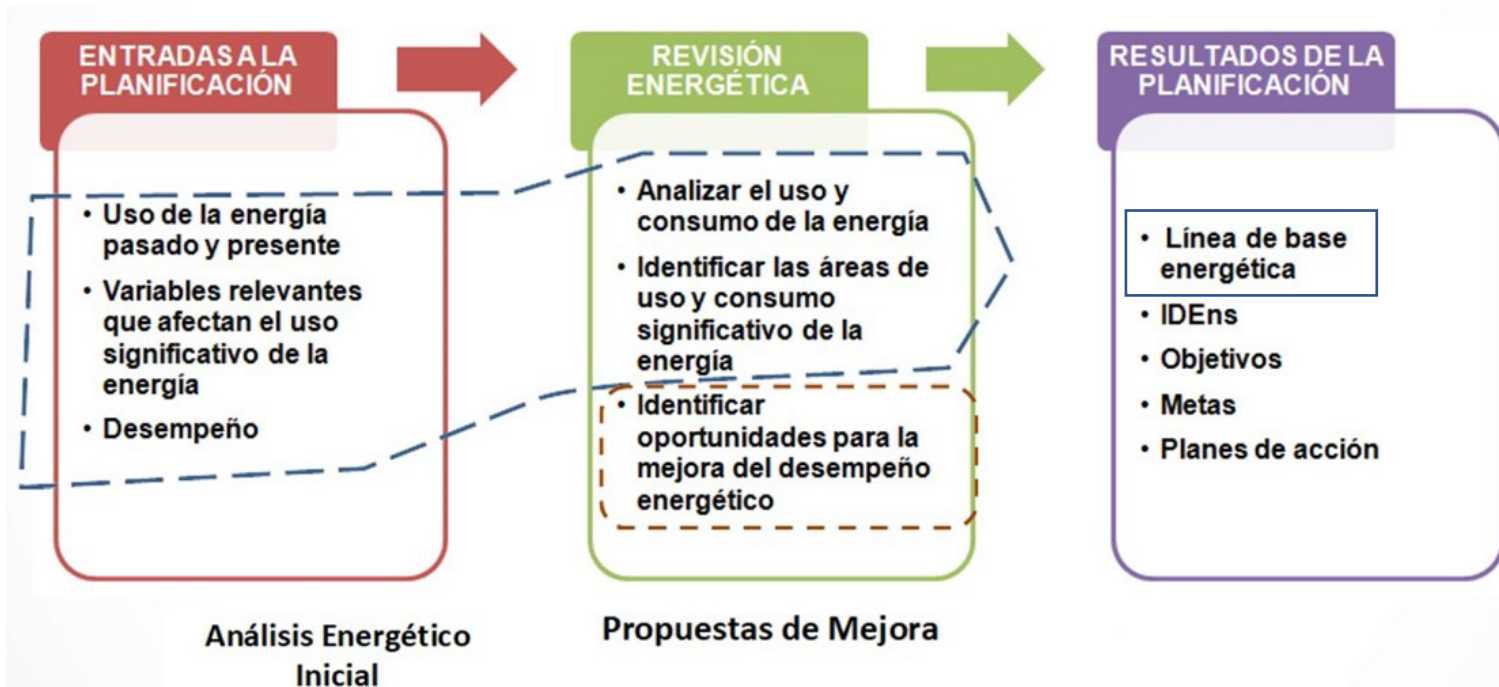
La Norma ISO 50001 nos puede servir de GUÍA PARA REALIZAR UN DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO sin la necesidad de implementar la norma.



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Planificación Energética





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

ISO 50001 | Planificación Energética





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Integración con otros sistemas de gestión

Un SGEN puede ser fácilmente integrado a cualquier sistema de gestión ya existente en una organización, como ser:

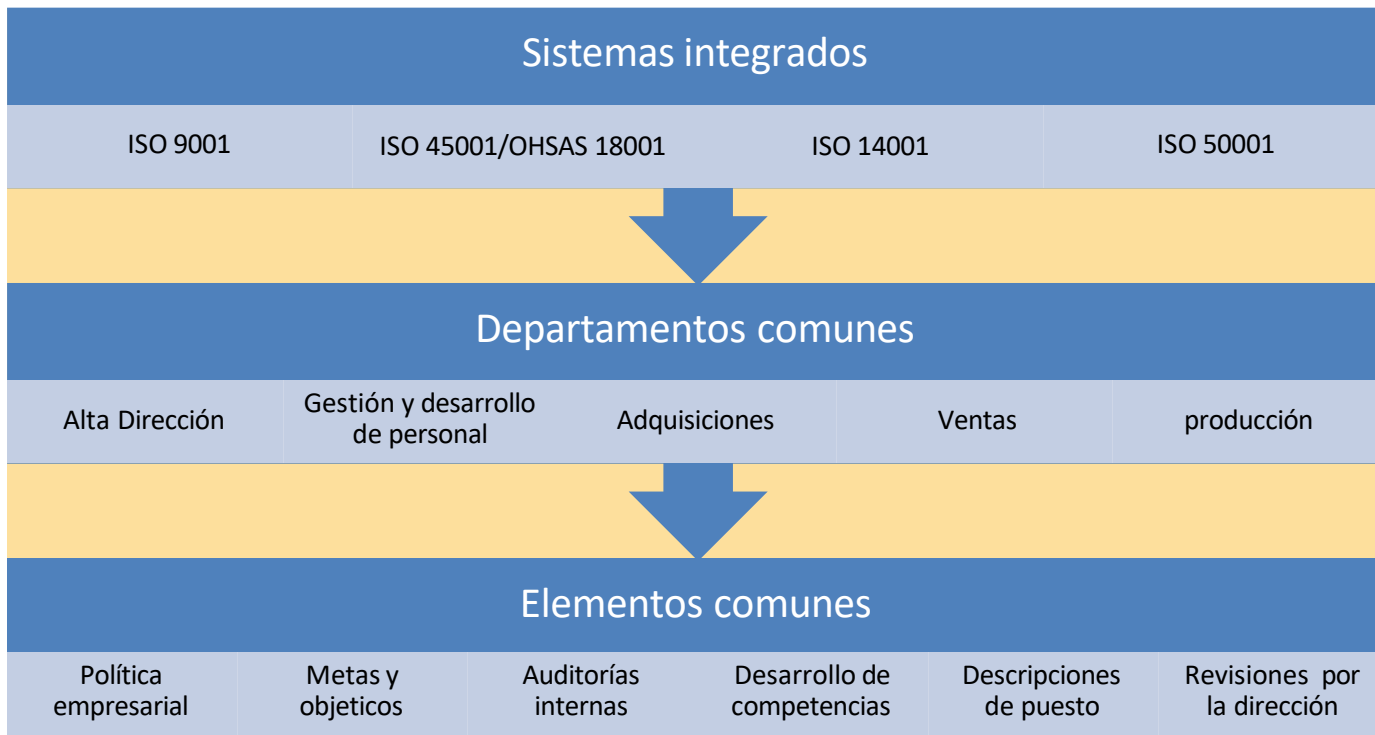
- ✓ Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001.
- ✓ Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria (ISO 22000).
- ✓ Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (ISO 45001).
- ✓ Sistemas de Gestión Ambiental (14001).



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Integración con otros sistemas de gestión



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía | IRAM / ISO 50001



Definiciones

¿QUÉ ES
LA
ENERGÍA?





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía | IRAM / ISO 50001

Definiciones

La energía es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos. Es decir, el concepto de energía se define como la capacidad de hacer funcionar las cosas.

- Δ Energía mecánica
- Δ Energía interna (Temperatura).
- Δ Energía eléctrica
- Δ Energía térmica (Transferencia de calor).
- Δ Energía electromagnética (Propagación de onda electromagnéticas).
- Δ Energía química, nuclear, etc.



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía | IRAM / ISO 50001

Definiciones

Electricidad, combustible, vapor, aire comprimido, agua y otras similares. Todas ellas pueden ser adquiridas, almacenadas tratadas y utilizadas en un equipamiento o proceso definido, o recuperada de otro proceso.

△ Capacidad de un sistema de producir una actividad externa o de realizar trabajo.





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía | IRAM / ISO 50001



Definiciones

△ **POTENCIA:** cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. La unidad comúnmente es el kilowatt (kW).

TABLA DE CONVERSIÓN: POTENCIA

	Btu/h	Kcal/h	W
Btu/h	1	0,252	0,293
Kcal/h	3,968	1	1,163
W	3,412	0,860	1

Potencia vs Energía

	Demanda	Energía
 1 hora de operación	1000 W	1000 Wh
 4 horas de operación	250 W	1000 Wh



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía | IRAM / ISO 50001

Definiciones

- △ **Eficiencia energética (EE):** Proporción u otra relación cuantitativa existente entre la salida del desempeño de un servicio, producto, bienes, o energía, y la demanda de energía del mismo. Suele calcularse como energía requerida/energía consumida.
- △ **Desempeño energético (DE):** Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.
- △ **Consumo de energía:** cantidad de energía aplicada. Puede representarse en unidades de volumen y flujo de masa o peso (combustible), o ser convertido en unidades que son múltiplos de julios o vatios-hora (por ejemplo, GJ, kWh).

III – Sistemas integrados de gestión de la energía

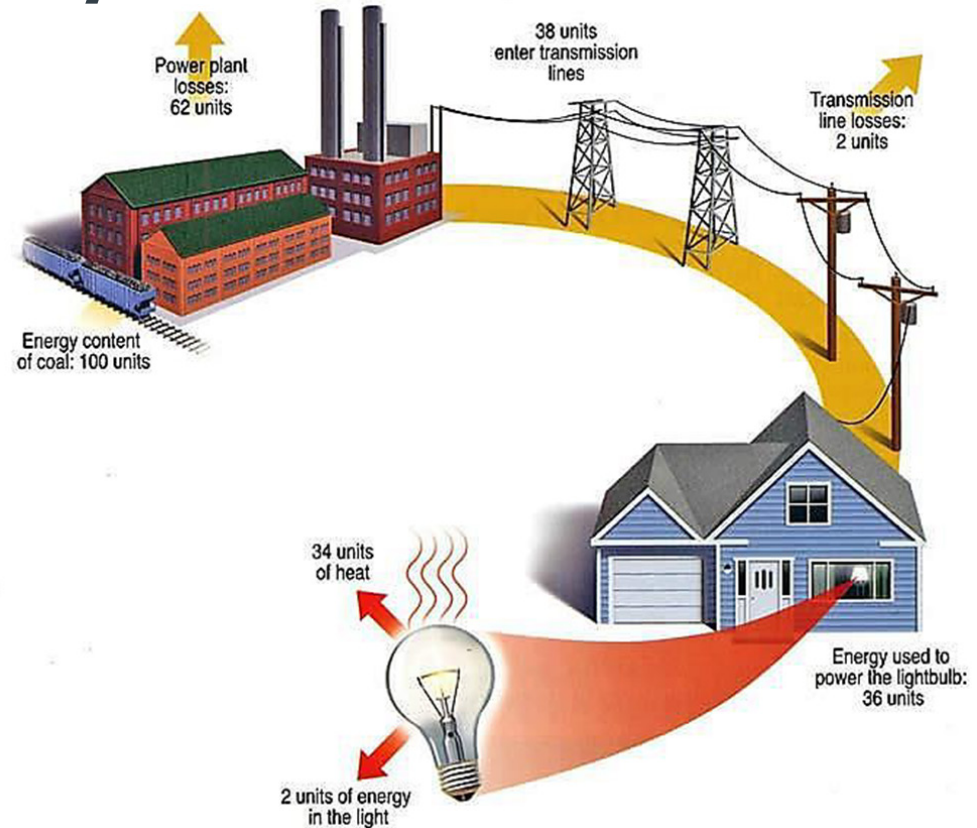
Planificación, política, IDEn y LBE



Definiciones

SISTEMAS ENERGÉTICOS

- △ Energía perdida durante la conversión, transporte y distribución.
- △ El carbón necesario para encender una lámpara incandescente contiene 100 unidades de energía cuando entra en la planta de producción.
- △ Solo dos unidades de energía finalmente encienden la lámpara.
- △ Las 98 unidades restantes se pierden en el camino en forma de calor.





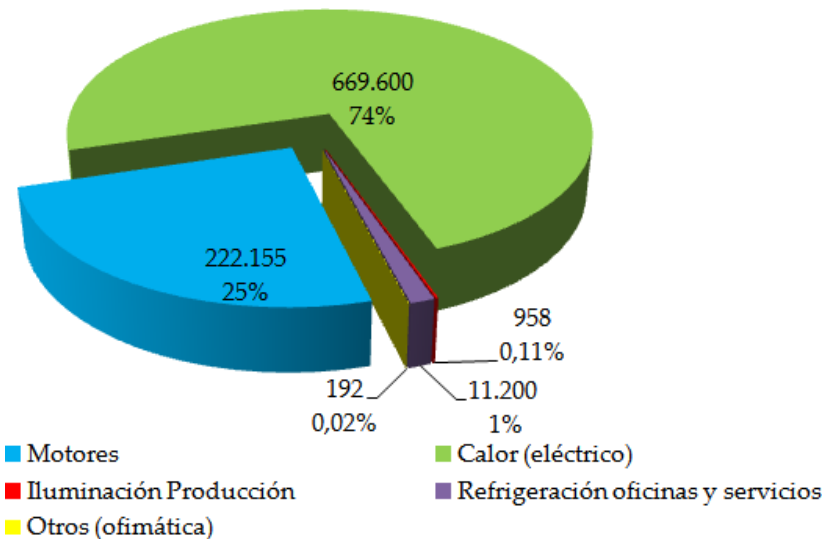
III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Planificación, política, IDEn y LBE

Definiciones

USOS SIGNIFICATIVOS DE LA ENERGÍA (USE)

- △ **Uso de la energía:** forma o tipo de aplicación de la energía. Se pueden mencionar, a modo de ejemplo, ventilación; iluminación; calefacción; refrigeración; transporte; procesos; líneas de producción.
- △ **Uso significativo de energía (USE):** Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable para mejora del desempeño energético.



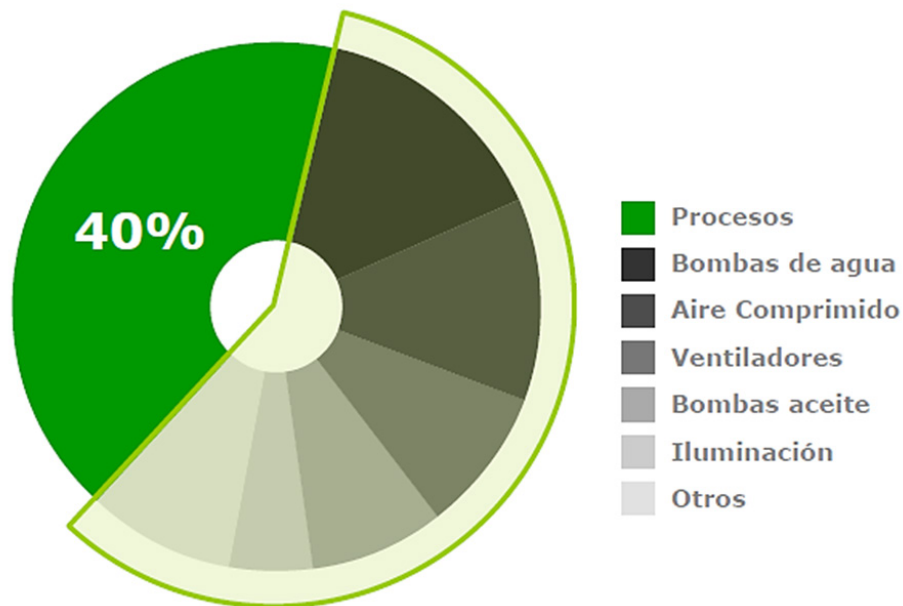
Se deben identificar los operadores que desempeñan sus actividades frente a esos USE



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Planificación, política, IDEn y LBE

Usos Significativos de la Energía (USE)



Aproximadamente **60%**
Del consumo de energía
Se encuentra en los
Servicios Auxiliares



**Oportunidades
de mejora**

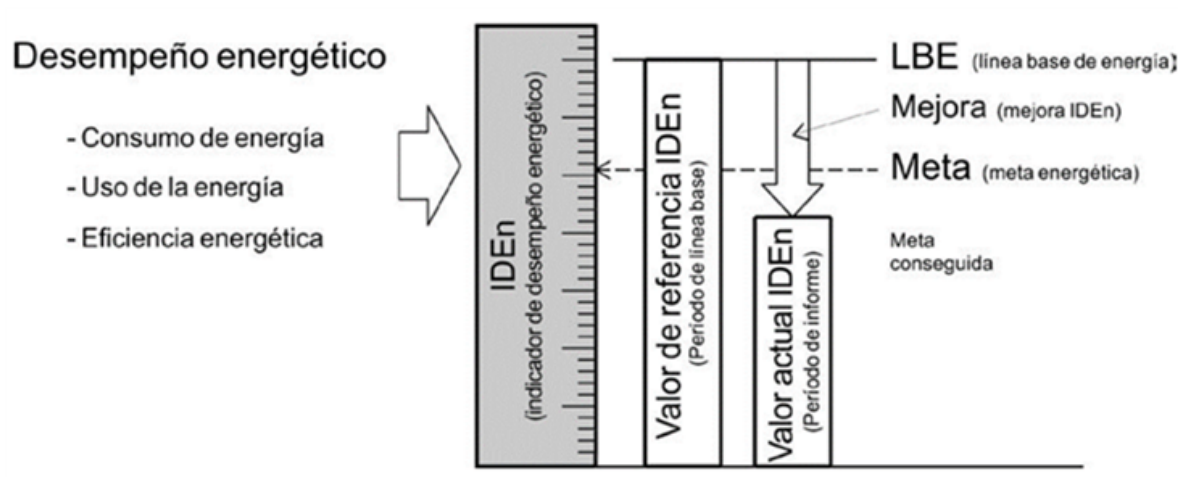


III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Planificación, política, IDEn y LBE

ISO 50001 | IDEn y LBE

- △ Los indicadores de desempeño energético (IDEn) y líneas base de energía (LBE) son dos elementos claves interrelacionados de ISO 50001 que permiten la medición, y por lo tanto la gestión de la energía en una organización.
- △ Desempeño energético es un concepto amplio que se relaciona con el consumo de energía, el uso de energía y la eficiencia energética.



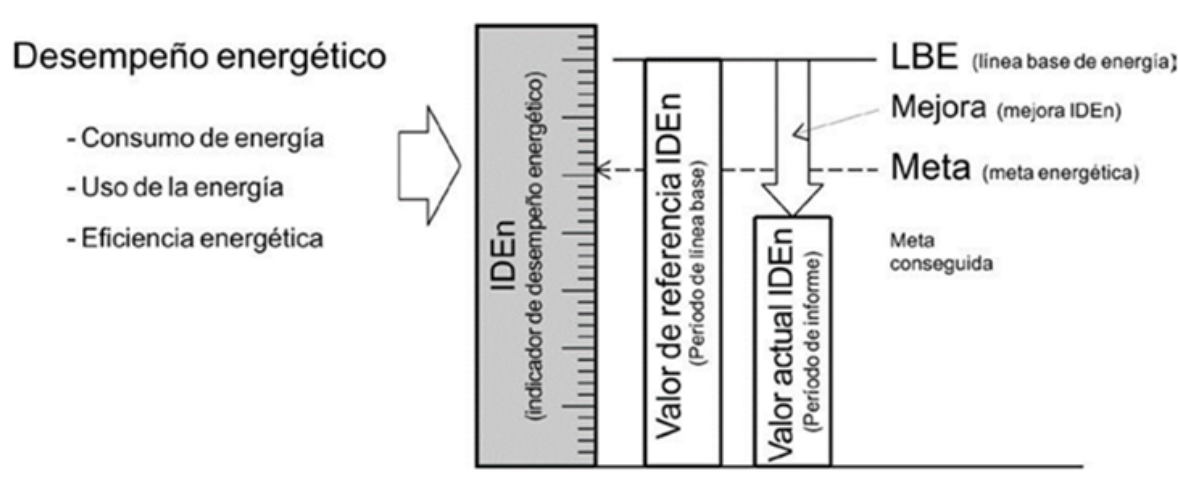


III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Planificación, política, IDEn y LBE

ISO 50001 | IDEn y LBE

- △ Las LBEs son referencias cuantitativas utilizadas para comparar los valores de los IDEn en el tiempo y para cuantificar los cambios en el desempeño energético.
- △ Cuantificar el consumo de energía es esencial para medir el desempeño energético y las mejoras de desempeño energético.

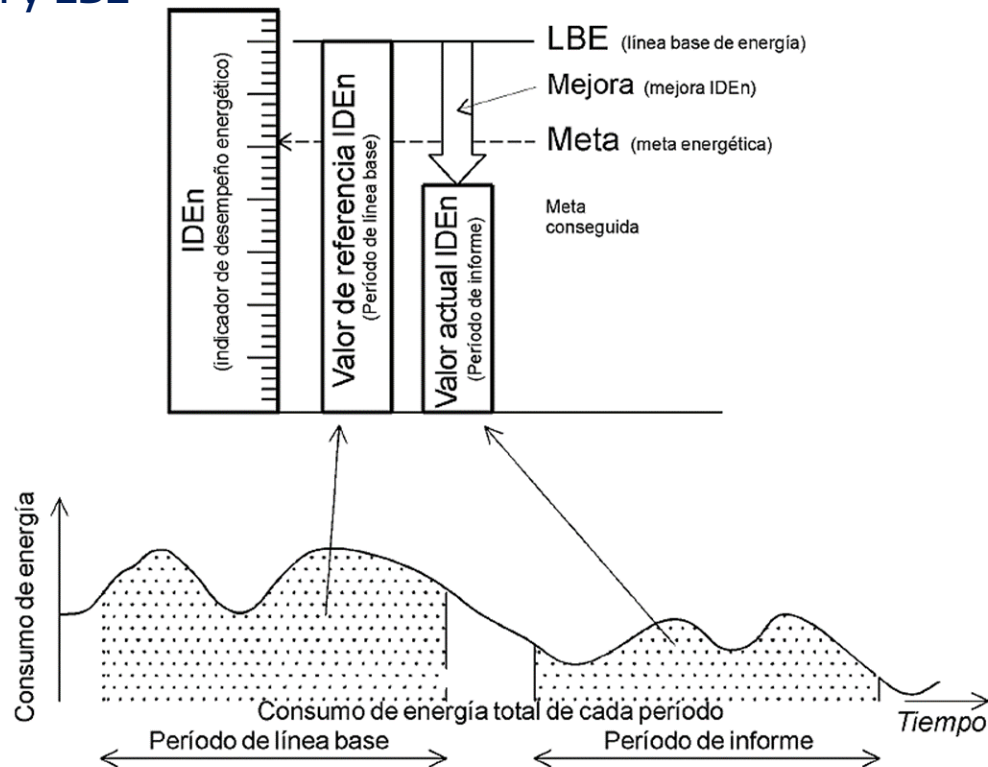




III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Planificación, política, IDEn y LBE

ISO 50001 | IDEn y LBE





III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Diagnóstico de los Recursos Energéticos

RESULTADOS DE LA PLANIFICACIÓN

- Línea de base energética
- IDEns
- Objetivos
- Metas
- Planes de acción

Diagnóstico de los Recursos Energéticos



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

Diagnóstico de los Recursos Energéticos



III – Sistemas integrados de gestión de la energía

Gestión de la Energía y Eficiencia

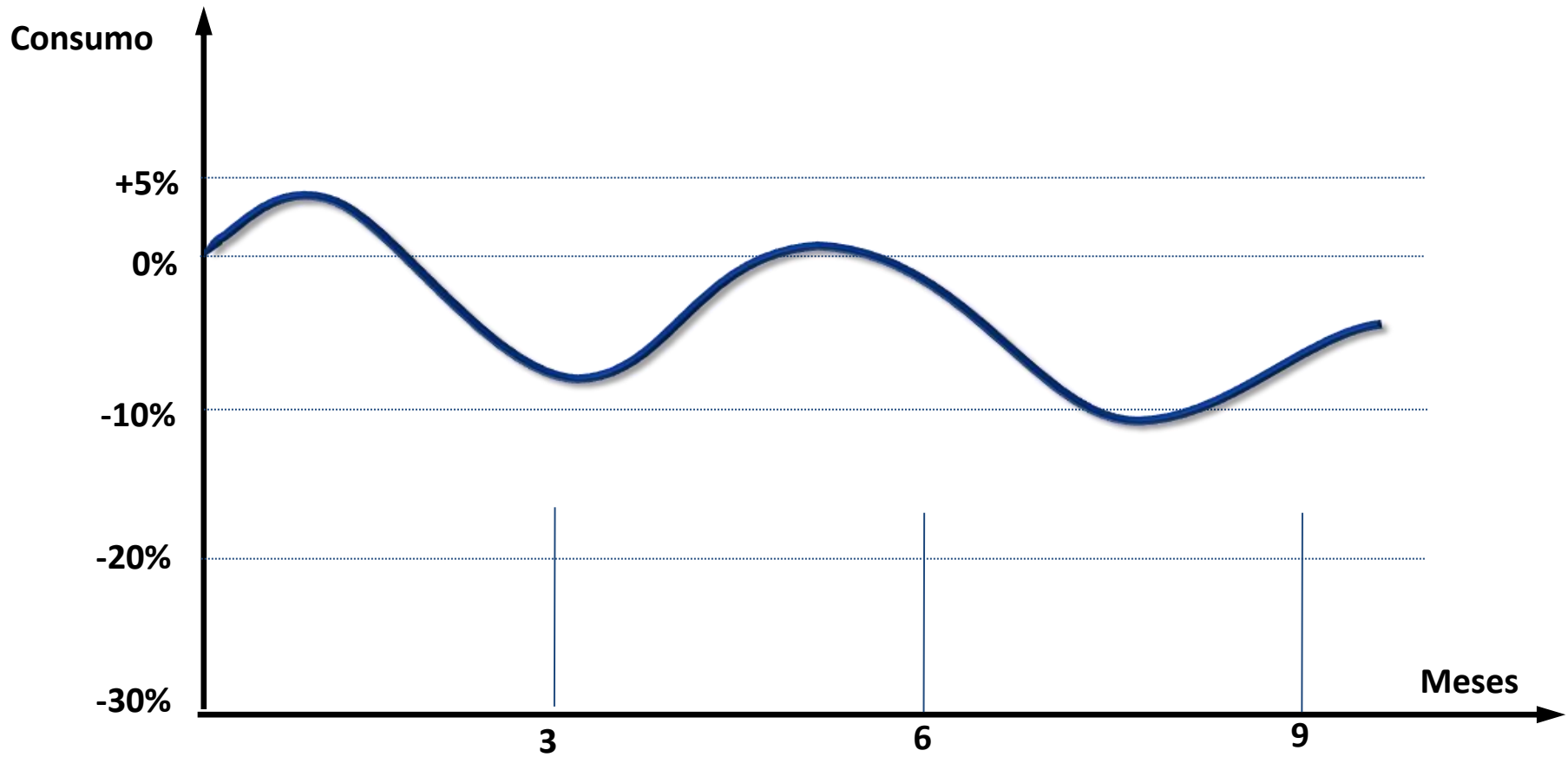


Diagnóstico de los Recursos Energéticos

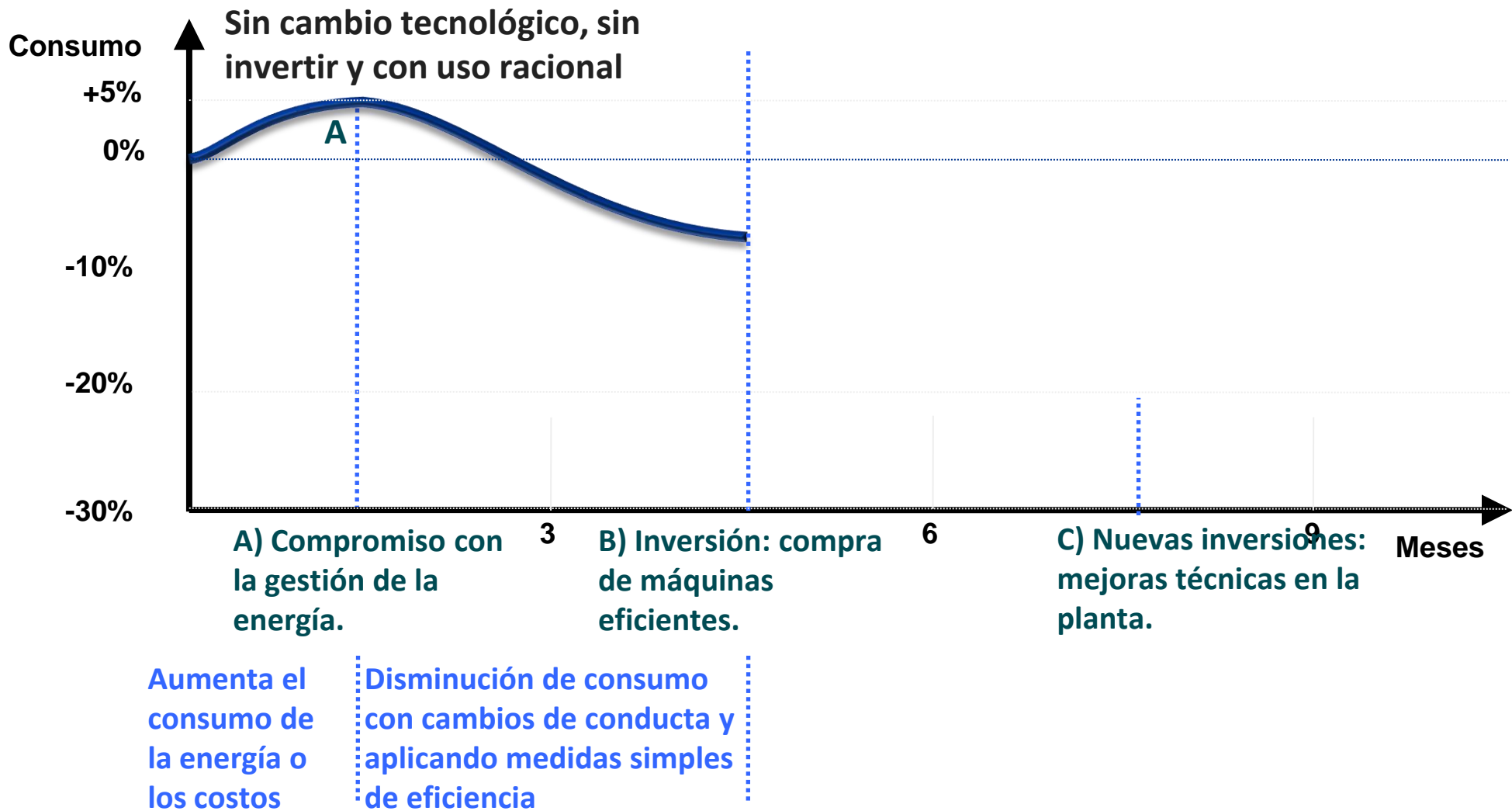
- Δ Recolección de datos (Equipos, consumos (térmicos y eléctricos), producción)
- Δ Análisis de los programas de Producción y Mantenimiento (identificar cualquier problema de operación y mantenimiento, que pudiera afectar en el rendimiento de los equipos).
- Δ Inspección de Planta.
- Δ Identificación de Indicadores de Desempeño Energético.
- Δ Realización de Mediciones (Eléctricas, Térmicas y Gases de Combustión).
- Δ Procesamiento y análisis de datos.
- Δ Elaboración de informe.



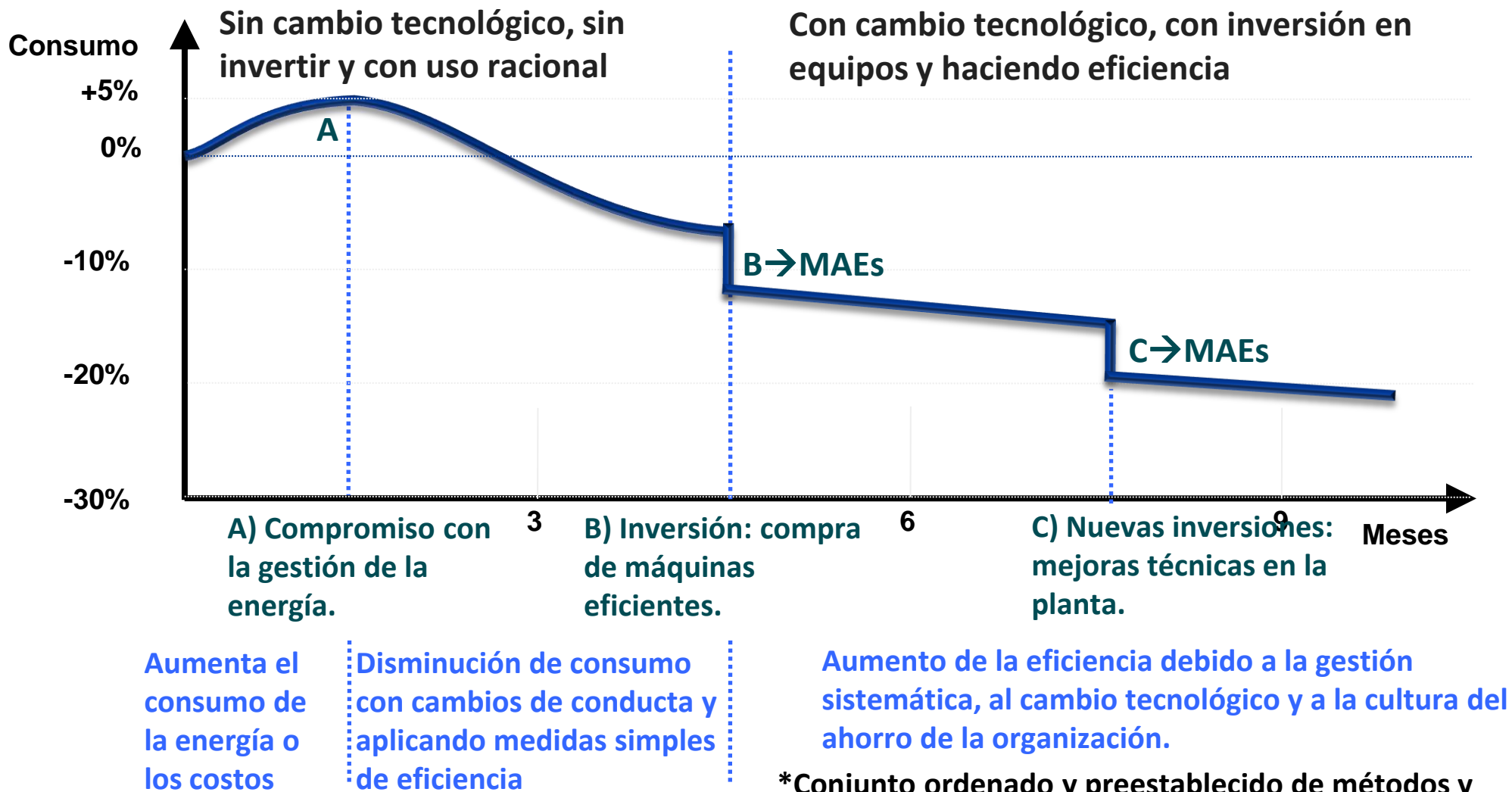
Gestión de la energía – Modelo no sistemático



Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGE_n

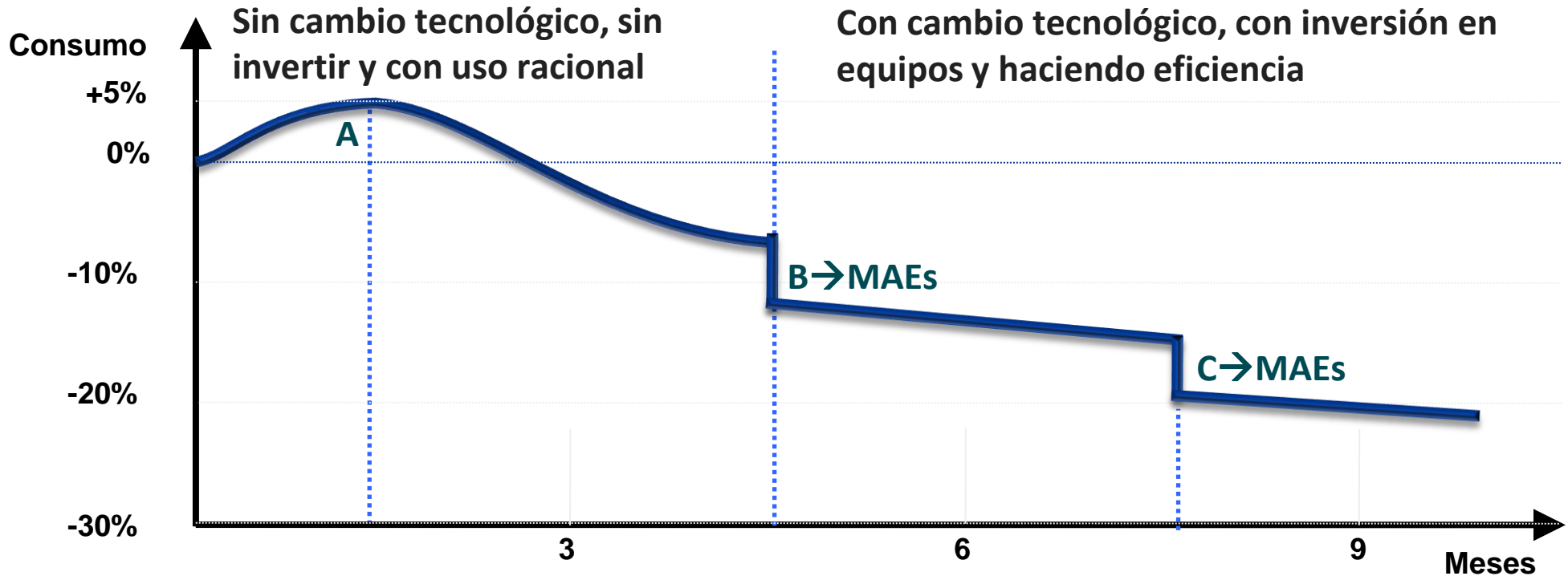


Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



*Conjunto ordenado y preestablecido de métodos y procedimientos sostenidos en el tiempo.

Gestión de la energía – Modelo sistemático del SGEN



Fase pre - diagnóstico

(sin cambio tecnológico y con uso racional):

- 1 Inventario: unifilares, flujogramas de procesos.
- 2 Registros de consumos (IDEn y LBen): facturas.
- 3 USE motores.
- 4 USE calor-frío industrial: eléctrico, gas, otros
- 5 USE iluminación.
- 6 Lista de USEs: balances por consumos y costos.

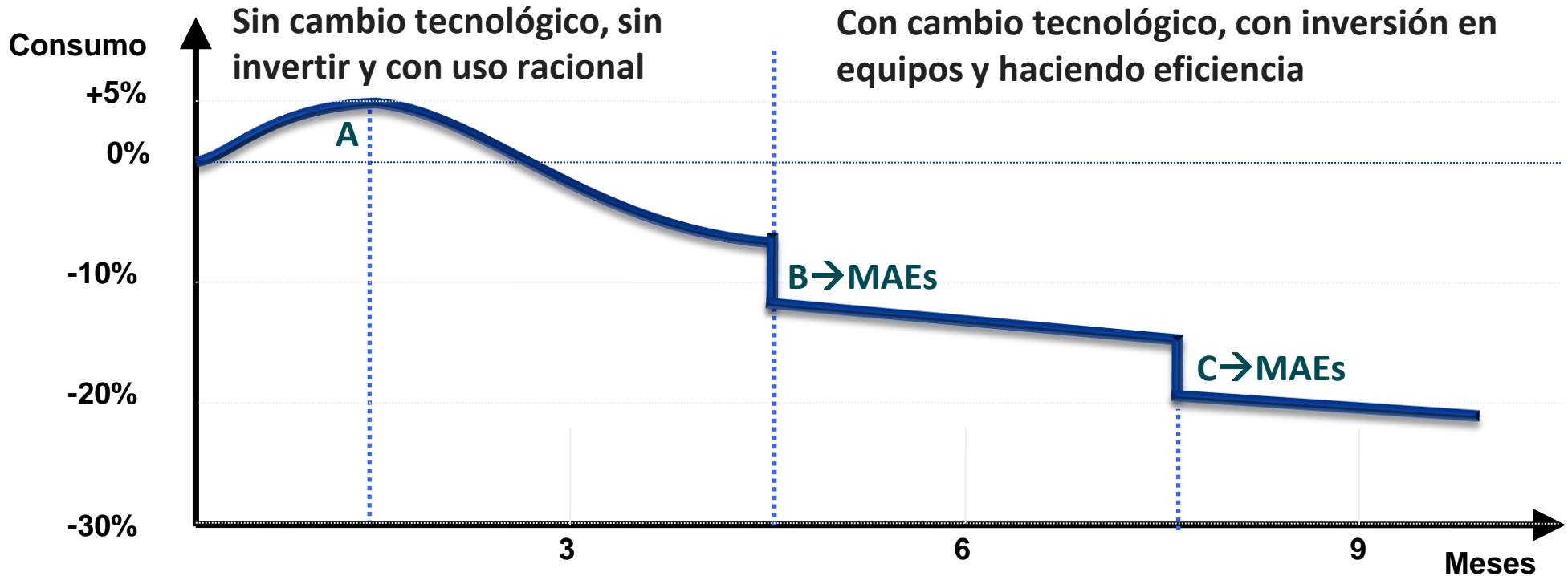
Fase diagnóstico y/o auditoría (con mejora continua y haciendo eficiencia energética):

- 7 Recopilación datos energéticos (medición de campo).
- 8 Equipos de medición.
- 9 Lista de oportunidades de mejoras MAEs.
- 10 Propuestas de fuentes de energías renovables.
- 11 Visualización, telemedición, telecontrol y telegestión (Energía 4.0)

2 Registros de consumos

ELECTRICIDAD – GUMA – Gran consumo en AT					
Mes	kWh/mes Comprado	kWh/mes Generado	kWh/mes Total	Costo/mes (\$)	Demanda de Potencia kW
jun-18	5.704.422	171.000	5.875.422	9.277.347	14.410
jul-18	9.415.030	400.000	9.815.030	16.192.741	23.970
ago-18	14.040.305	2.159.000	16.199.305	20.266.064	23.670
sep-18	11.072.472	3.101.000	14.173.472	14.655.519	25.000
oct-18	5.029.875	3.748.000	8.777.875	6.312.565	19.720
nov-18	491.054	990.000	1.481.054	953.340	13.400
dic-18	143.086	699.000	842.086	343.938	-
ene-19	3.118.182	3.835.000	6.953.182	3.963.529	19.040
feb-19	2.253.944	3.895.000	6.148.944	3.358.379	9.520
mar-19	1.753.800	2.969.000	4.722.800	3.427.852	8.340
abr-19	1.349.824	1.717.000	3.066.824	2.842.880	7.200
may-19	10.353.676	3.083.000	13.436.676	14.776.881	22.180
	Total comprado	Total generado	Total consumido	Total pagado	
	64.725.670	26.767.000	91.492.670	96.371.035	

Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



Fase pre - diagnóstico

(sin cambio tecnológico y con uso racional):

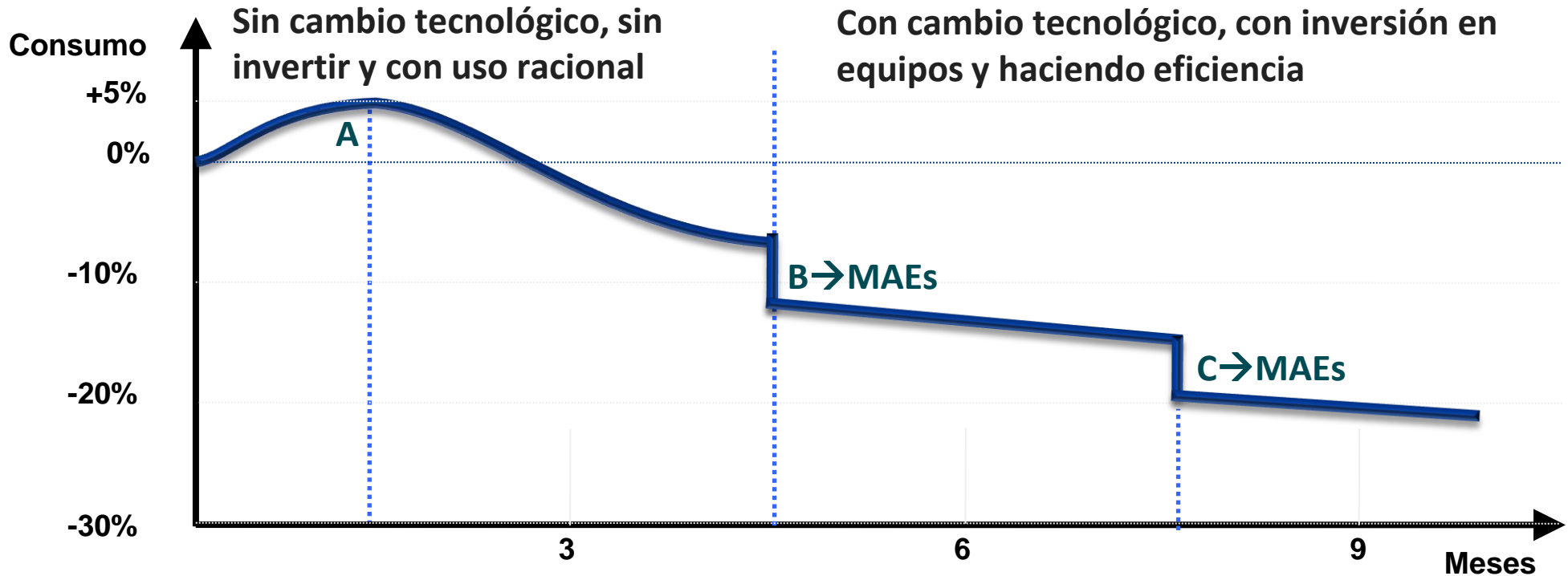
- 1 Inventario: unifilares, flujogramas de procesos.
- 2 Registros de consumos (IDEn v LBEn): facturas.
- 3 USE motores.**
- 4 USE calor-frío industrial: eléctrico, gas, otros
- 5 USE iluminación.
- 6 Lista de USEs: balances por consumos y costos.

Fase diagnóstico y/o auditoría (con mejora continua y haciendo eficiencia energética):

- 7 Recopilación datos energéticos (medición de campo).
- 8 Equipos de medición.
- 9 Lista de oportunidades de mejoras MAEs.
- 10 Propuestas de fuentes de energías renovables.
- 11 Visualización, telemedición, telecontrol y telegestión (Energía 4.0)

Máquina o equipo	HP nominal de placa (eje)	RPM	Rendimiento (η)	$\cos \phi$	Potencia eléct. (kW)	Potencia electrica medida (kW)	% Carga
Ventilador de succion	100	1470	0,8	0,8	93,8	70,1	74,8%
Ventilador de succion 2ª	100	1480	0,8	0,8	93,8	64,6	68,9%
Ventilador de fibrilla 1B	100	1470	0,8	0,8	93,8	66,0	70,4%
ventilador telescopico 1ª	100	1475	0,8	0,8	93,8	69,5	74,1%
Ventilador telescopico 1B	100	1480	0,8	0,8	93,8	73,6	78,5%
Ventilador telescopico 2	85		0,8	0,8	79,7	50,7	63,6%
Ventilador de succion 1ª	75	1475	0,8	0,8	70,3	45,7	65,0%
Ventilador de succion 1B	75	1475	0,8	0,8	70,3	49,2	70,0%
Empujador de aire frío	75	1475	0,8	0,8	70,3	70,3	100,0%
Soplador de semilla	75	1480	0,8	0,8	70,3	42,2	60,0%
Ventilador de aire caliente	100	1485	0,8	0,8	93,8	40,3	43,0%
Ventilador de basura de caja	60	1475	0,8	0,8	56,3	28,9	51,3%
Ventilador polvo condensador	60	1470	0,8	0,8	56,3	25,3	45,0%
Ventilador de aire caliente 1ª	60	1470	0,8	0,8	56,3	26,7	47,5%
Ventilador de aire caliente 1B	60	1470	0,8	0,8	56,3	26,7	47,5%
Ventilador de rebalse	40	1470	0,8	0,8	37,5	17,1	45,5%
Peine caja 1	40	1470	0,8	0,8	37,5	20,4	54,5%
Peine caja 2	40	1470	0,8	0,8	37,5	19,4	51,8%
peine caja 3	40	1470	0,8	0,8	37,5	13,7	36,4%
Peine caja 4	40	1470	0,8	0,8	37,5	19,1	50,9%
Separador telescopico 1	40	1475	0,8	0,8	37,5	16,4	43,8%
Vacum alimentacion	40	1470	0,8	0,8	37,5	21,8	58,2%
Variador de velocidad				Total	1410,9	877,7	

Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



Fase pre - diagnóstico

(sin cambio tecnológico y con uso racional):

- 1 Inventario: unifilares, flujogramas de procesos.
- 2 Registros de consumos (IDEn y LBEn): facturas.
- 3 USE motores.
- 4 USE calor-frío industrial: eléctrico, gas, otros**
- 5 USE iluminación.
- 6 Lista de USEs: balances por consumos y costos.

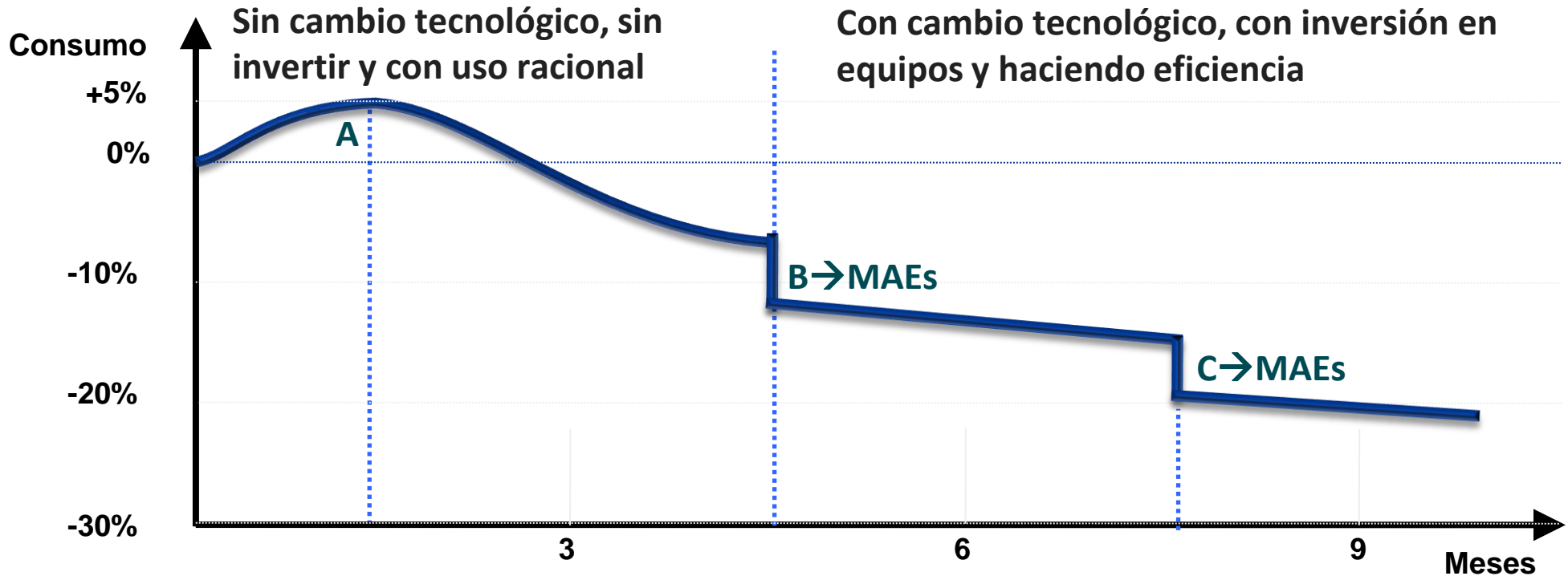
Fase diagnóstico y/o auditoría (con mejora continua y haciendo eficiencia energética):

- 7 Recopilación datos energéticos (medición de campo).
- 8 Equipos de medición.
- 9 Lista de oportunidades de mejoras MAEs.
- 10 Propuestas de fuentes de energías renovables.
- 11 Visualización, telemedición, telecontrol y telegestión (Energía 4.0)

4 USE calor y frío industrial: origen eléctrico, gas y otros

ID	Finalidad	Fuente de energía	Combustible anual o kWh/año	Factor de conversión	kWh/año
1	Nº 2 Hornos calef. infrarrojo (40 kW)	Electricidad (kWh)	297.600	Calor eléctrico	297.600
2	Nº 1 Hornos calef. infrarrojo (35 kW)	Electricidad (kWh)	260.400		260.400
	15 Equipos de frío eléctrico (7,5 kW x 15 x 8400 x 0,56)	Electricidad (kWh)	551.880		551.880
18	Depósitos de frío A:A: eléctrico (7,5 kW)	Electricidad (kWh)	37.200		37.200
19	Equipos agua fría Chiller Nº 1 (7,5 kW)	Electricidad (kWh)	37.200		37.200
20	Equipos agua fría Chiller Nº 2 (7,5 kW)	Electricidad (kWh)	37.200		37.200
21	Equipo A.A. central eléctrico (7,5 kW)	Electricidad (kWh)	11.200		11.200
		Total eléctrico		Total eléctrico	1.232.680
22	Equipo de frío a gas de red Nº 1 (5,3 t)	Gas natural (Nm3)	6.500	9300	70.285
23	Equipo de frío a gas de red Nº 2 (5,3 t)	Gas natural (Nm3)	6.500	9300	70.285
24	Equipo de frío a gas de red Nº 3 (5,3 t)	Gas natural (Nm3)	6.500	9300	70.285
25	Equipo de frío a gas de red Nº 4 (5,3 t)	Gas natural (Nm3)	6.500	9300	70.285
26	Equipo de frío a gas de red Nº 5 (5,3 t)	Gas natural (Nm3)	6.500	9300	70.285
27	Equipo de frío a gas de red Nº 6 (5,3 t)	Gas natural (Nm3)	6.500	9300	70.285
		Total gas	39.000		421.710

Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



Fase pre - diagnóstico

(sin cambio tecnológico y con uso racional):

- 1 Inventario: unifilares, flujogramas de procesos.
- 2 Registros de consumos (IDEn y LBEn): facturas.
- 3 USE motores.
- 4 USE calor-frío industrial: eléctrico, gas, otros
- 5 USE iluminación.**
- 6 Lista de USEs: balances por consumos y costos.

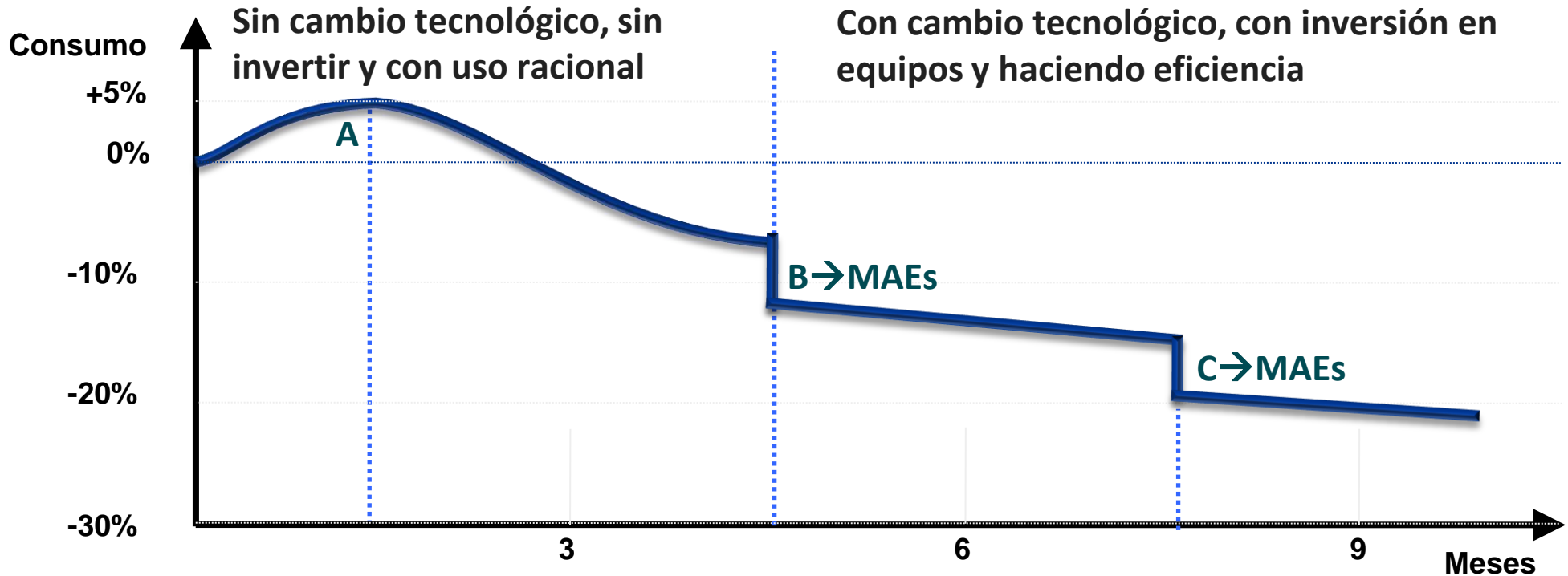
Fase diagnóstico y/o auditoría (con mejora continua y haciendo eficiencia energética):

- 7 Recopilación datos energéticos (medición de campo).
- 8 Equipos de medición.
- 9 Lista de oportunidades de mejoras MAEs.
- 10 Propuestas de fuentes de energías renovables.
- 11 Visualización, telemedición, telecontrol y telegestión (Energía 4.0)

5 USEs Iluminación

ID	Área	Categoría	Cantidad de lámparas	Tipo de lámpara	Potencia nominal de la lámpara (W) + Balasto o equipo	Horas por año	kWh/año	¿Cómo se controla la luz?
1	Sector Oficinas de Planta	Planta	42	T8 Tubo fluorescente 58 W	65	4400	12012	Interruptor de encendido/apagado
2	Sector Oficinas de Planta	Planta	6	T5 Tubo fluorescente 35 W	40	4400	1056	Interruptor de encendido/apagado
3	Luminarias Planta interior. Producción	Planta	84	T8 Tubo fluorescente 58 W	65	7600	41496	Interruptor de encendido/apagado
4	Luminarias Planta interior Producción	Planta	41	T5 Tubo fluorescente 35 W	40	7600	12464	Interruptor de encendido/apagado
5	Luminarias Planta interior Producción	Planta	41	Bajo consumo	85	7600	26486	Interruptor de encendido/apagado
6	Luminarias Planta interior Depositos	Planta	28	Bajo consumo	85	1800	4284	Interruptor de encendido/apagado
7	Administración y Gerencia	Oficina	48	T5 Tubo fluorescente 35 W	40	2200	4224	Interruptor de encendido/apagado
8	Administración y Gerencia	Oficina	21	T8 Tubo fluorescente 58 W	65	2200	3003	Interruptor de encendido/apagado
9	Administración y Gerencia	Oficina	36	Dicroicas 50W	50	2200	3960	Interruptor de encendido/apagado
10	Administración y Gerencia	Oficina	11	LED 5W	5	2200	121	Interruptor de encendido/apagado
11	Luminarias Planta Exterior	Exterior	18	Mezcladoras	400	4400	31680	Célula fotoeléctrica
					TOTAL Gral		140.786	

Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



Fase pre - diagnóstico

(sin cambio tecnológico y con uso racional):

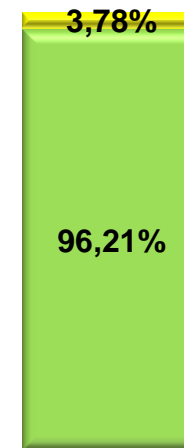
- 1 Inventario: unifilares, flujogramas de procesos.
- 2 Registros de consumos (IDEn y LBEn): facturas.
- 3 USE motores.
- 4 USE calor-frío industrial: eléctrico, gas, otros
- 5 USE iluminación.
- 6 Lista de USEs: balances por consumos y costos.**

Fase diagnóstico y/o auditoría (con mejora continua y haciendo eficiencia energética):

- 7 Recopilación datos energéticos (medición de campo).
- 8 Equipos de medición.
- 9 Lista de oportunidades de mejoras MAEs.
- 10 Propuestas de fuentes de energías renovables.
- 11 Visualización, telemedición, telecontrol y telegestión (Energía 4.0)

6 Lista de USEs: Balance por consumos

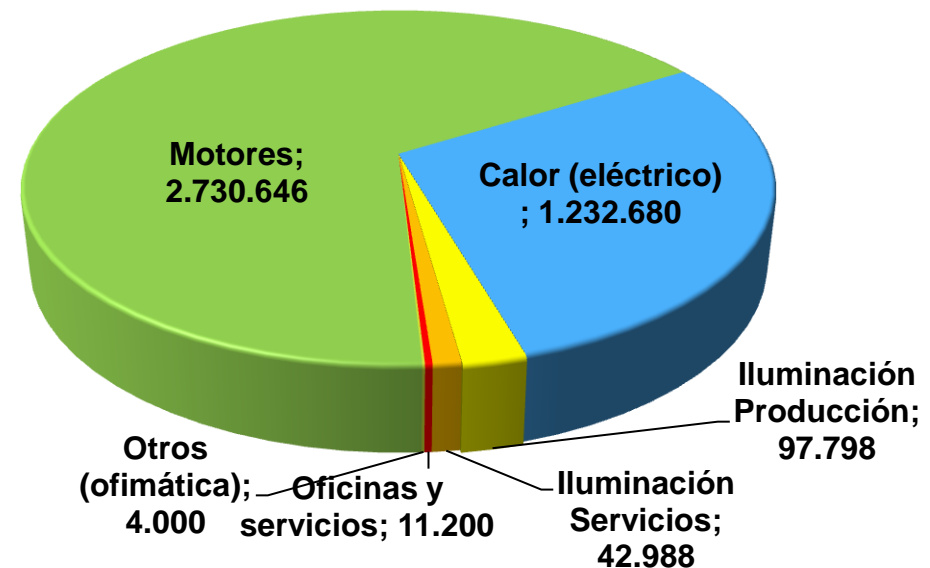
Electricidad					
ID	Nombre del USE	Objetivos principales	kWh/año	% del uso general	Quiénes influyen sobre la energía
1	Motores	Producción	2.730.646	66,4%	Supervisor de producción
2	Calor (eléctrico)	Producción	1.232.680	29,8%	Supervisor de producción
3	Iluminación Producción	Producción	97.798	2,4%	Supervisor de producción
4	Iluminación Servicios	Servicios	42.988	1,0%	Operador de la instalación
5	Refrigeración oficinas y servicios	AA Central	11.200	0,3%	Operador de la instalación
6	Otros (ofimática)	Adm. y contabilidad	4.000	0,1%	Operador de la instalación
		Total kWh	4.119.312	100%	



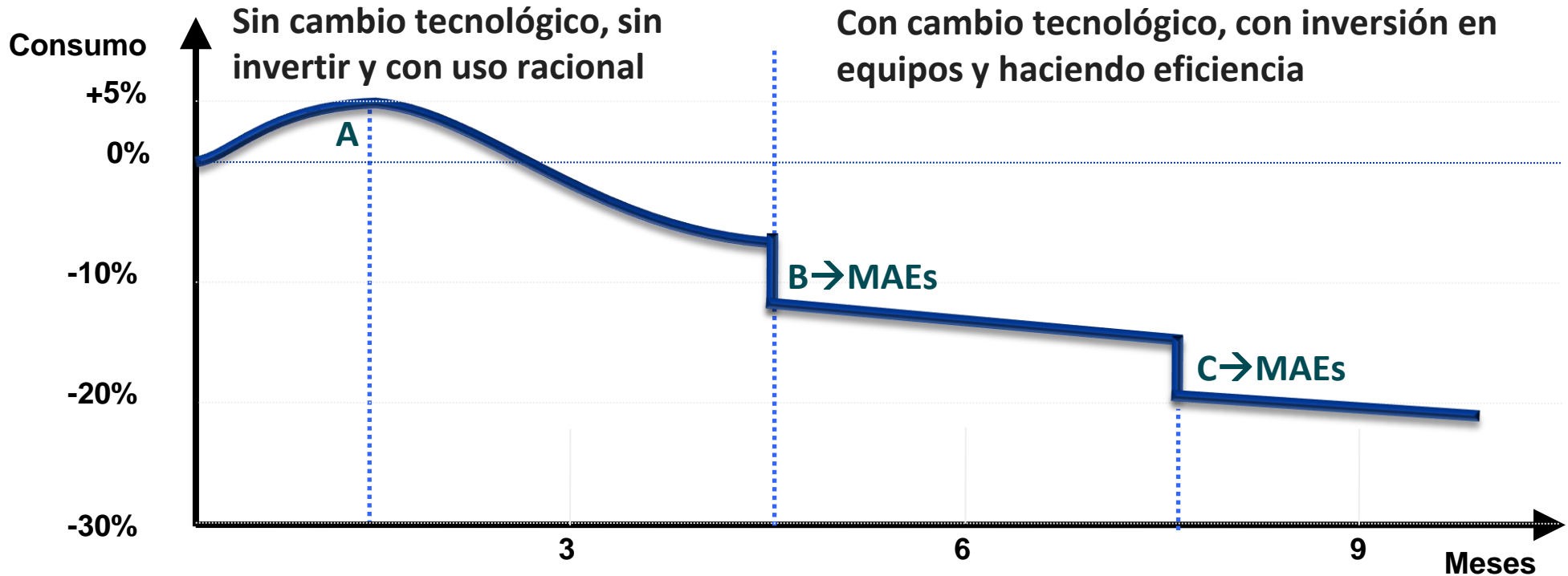
■ Total de los no USE

■ Total USE

Total USE	3.963.326	96,21%
Total de los no USE	155.986	3,78%
Consumo total	4.119.312	100,00%



Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



Fase pre - diagnóstico

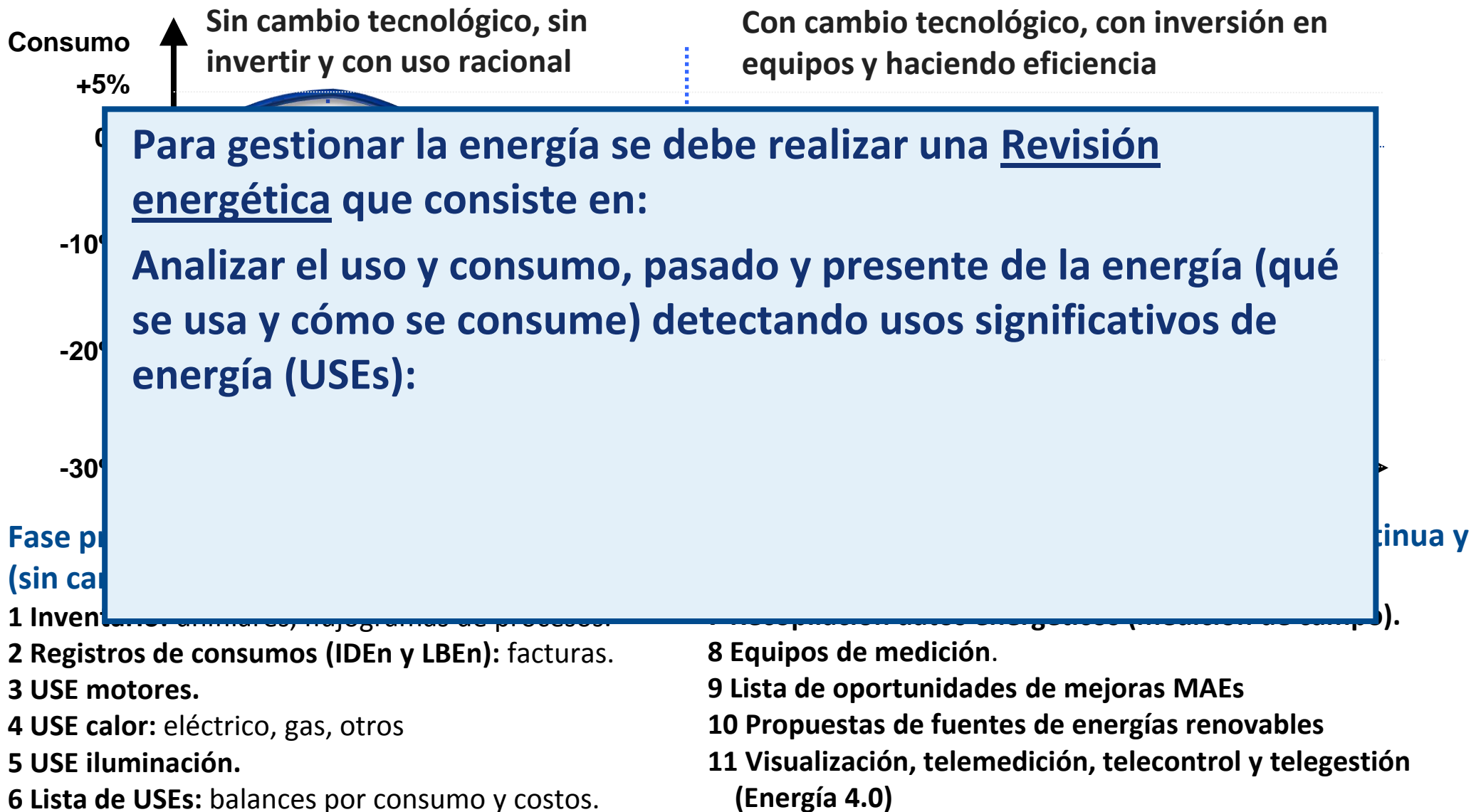
(sin cambio tecnológico y con uso racional):

- 1 Inventario: unifilares, flujogramas de procesos.
- 2 Registros de consumos (IDEn y LBen): facturas.
- 3 USE motores.
- 4 USE calor-frío industrial: eléctrico, gas, otros
- 5 USE iluminación.
- 6 Lista de USEs: balances por consumos y costos.

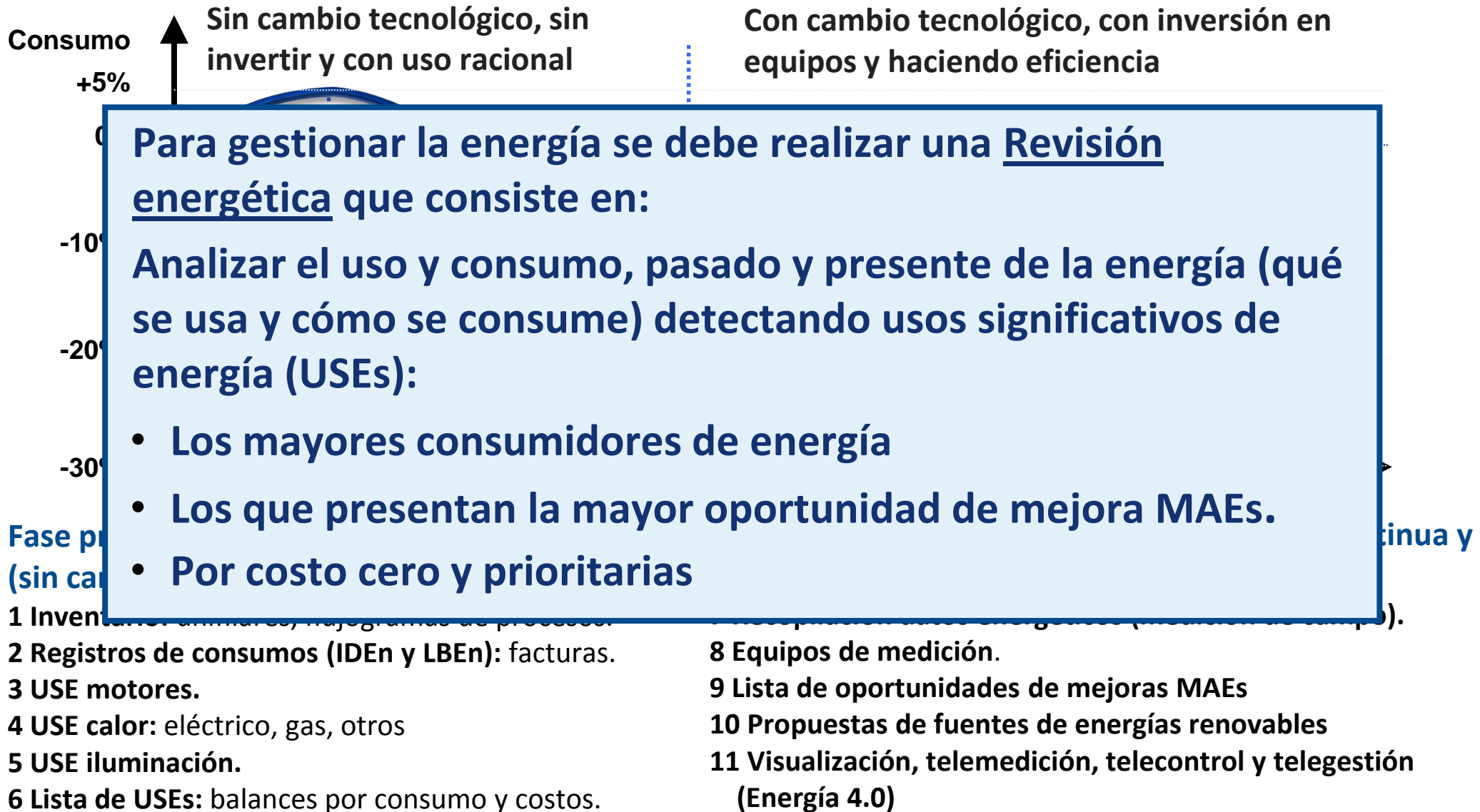
Fase diagnóstico y/o auditoría (con mejora continua y haciendo eficiencia energética):

- 7 Recopilación datos energéticos (medición de campo).
- 8 Equipos de medición.
- 9 Lista de oportunidades de mejoras MAEs.
- 10 Propuestas de fuentes de energías renovables.
- 11 Visualización, telemedición, telecontrol y telegestión (Energía 4.0)

Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



Gestión de la energía – Modelo sistemático* del SGen



MUCHAS GRACIAS

-  INTIArg
-  @INTIargentina
-  INTI
-  @intiargentina
-  canalinti



INTI

Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



Ministerio de Economía
Argentina

Secretaría de Industria
y Desarrollo Productivo