



**Implementación de**  
**Sistemas de Gestión de la Energía:**  
**ISO 50001**



# INTRODUCCIÓN

- La Norma ISO 50.001 proporciona orientación práctica y ejemplos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía (SGEn) de acuerdo con el enfoque sistemático de la Norma ISO 50001.
- La orientación en esta norma es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo, ubicación o nivel de madurez.

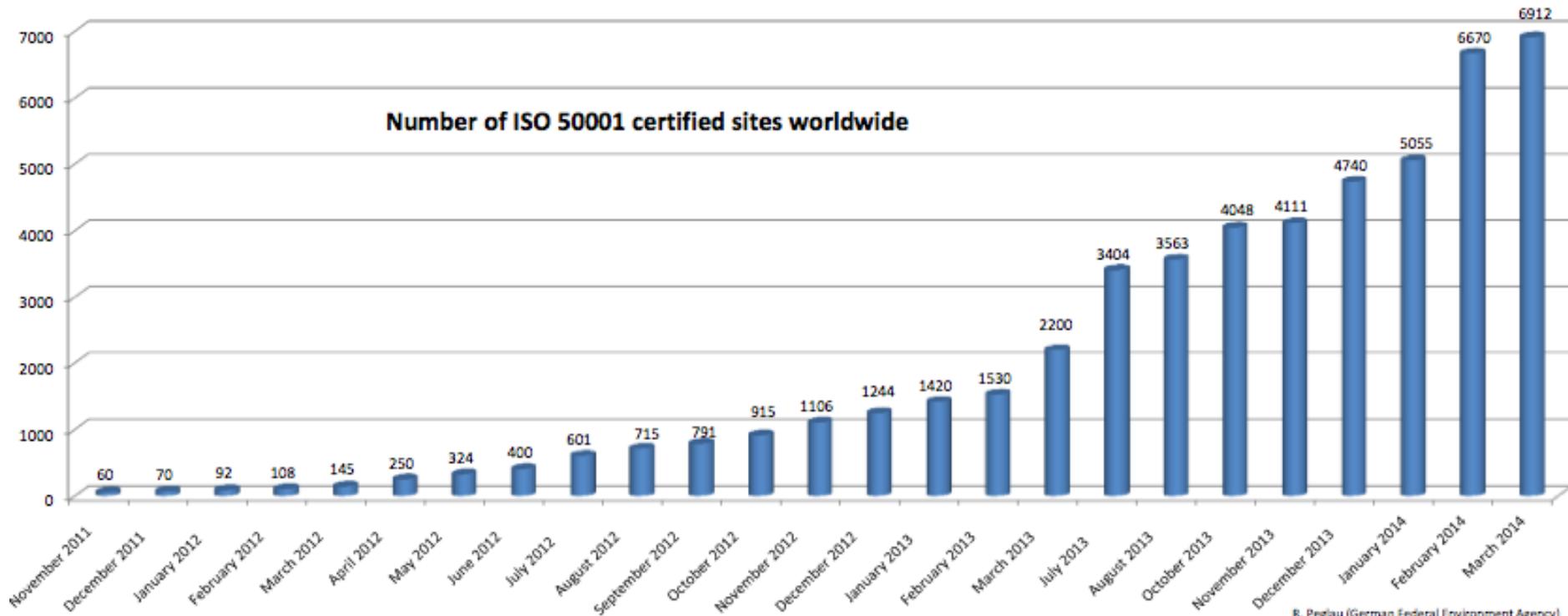
# Objetivo

Mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, para:

- Permitirle una mejora continua de la eficiencia energética,
- La utilización de energía y el consumo energético con un enfoque sistemático.

Este estándar apunta a permitir a las organizaciones mejorar continuamente la eficiencia, los costos relacionados con energía, y la emisión de gases de efecto invernadero.

# Evolución



R. Peglau (German Federal Environment Agency)

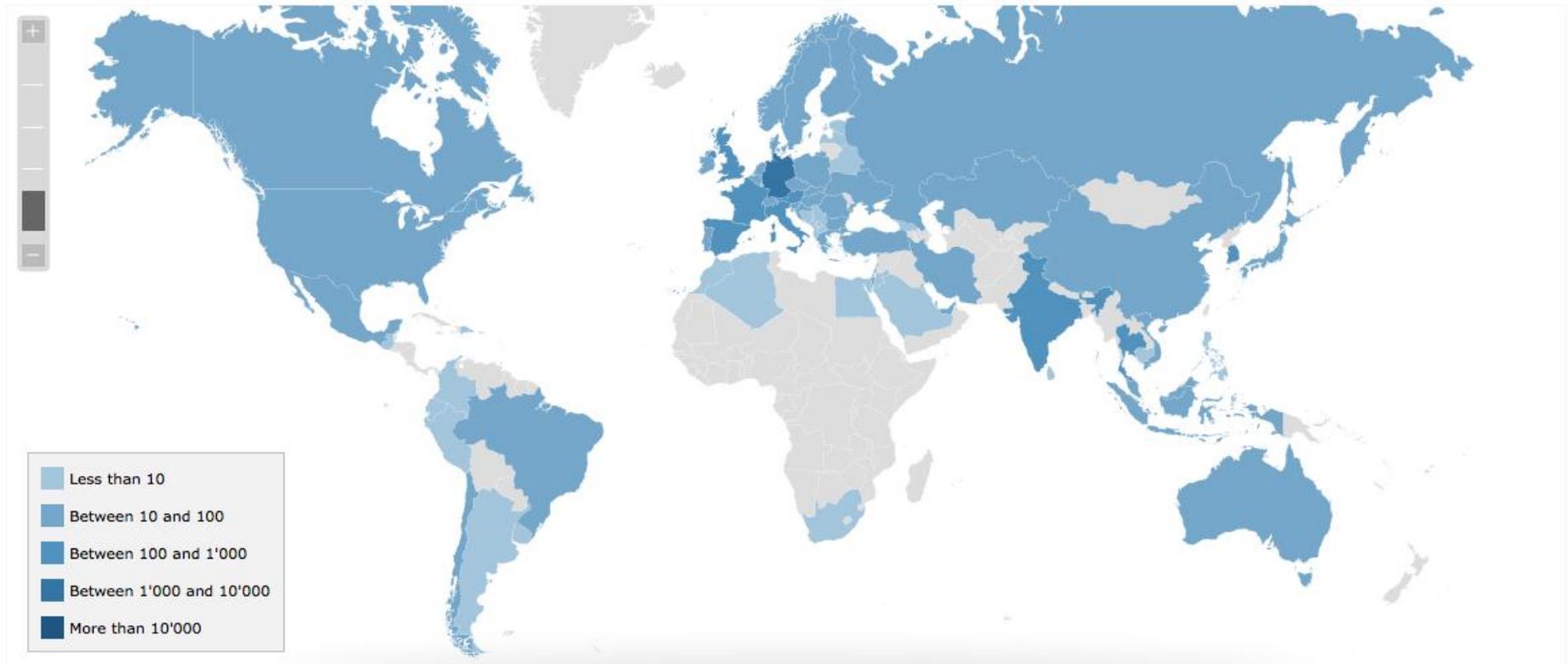
# Evolución de certificaciones 50001

<b>Standard</b>	<b>number of certificates in 2014</b>	<b>number of certificates in 2013</b>	<b>evolution</b>	<b>evolution in %</b>
ISO 9001	1 138 155	1 126 460	11 695	1 %
ISO 14001	324 148	301 622	22 526	7 %
ISO 50001	6 778	4 826	1 952	40 %
ISO/IEC 27001	23 972	22 349	1 623	7 %
ISO 22000	30 500	26 847	3 653	14 %
ISO/TS 16949	57 950	53 723	4 227	8 %
ISO 13485	27 791	25 655	2 136	8 %
ISO 22301	1 757			
<b>TOTAL</b>	<b>1 609 294</b>	<b>1 561 482</b>	<b>47 812</b>	<b>3 %</b>

# Distribución de certificaciones 50001

## World distribution of ISO 50001 certificates in 2014

Select a standard



# Países con mayor cantidad de certificados

Alemania 3.402 certificados

Reino Unido 375 certificados

España 310 certificados

El fuerte liderazgo de Alemania se debe fundamentalmente a los impulsos fiscales que el Gobierno Federal fomenta.

## Fuera de Europa destacan:

India 271 empresas certificadas

Corea del Sur 112 certificados

Taiwan 176 certificados

## En América Latina

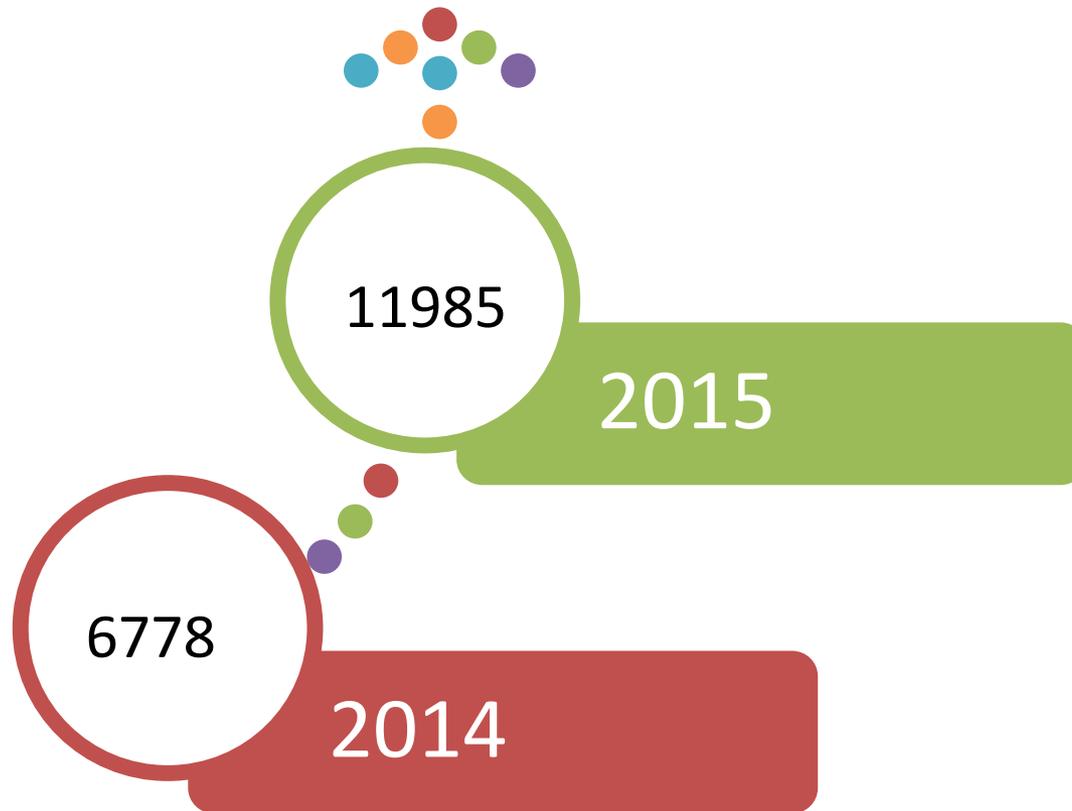
Brasil 11 certificados

Chile 11 certificados

Uruguay 7 certificados

# Cantidad de certificaciones 50001

En el último año se duplicó la cantidad de certificaciones



# Estructura ISO 50.001

4.1

Requisitos generales

4.2

Responsabilidad de la dirección

4.3

Política energética

4.4

Planificación energética

4.5

Implementación y operación

4.6

Verificación

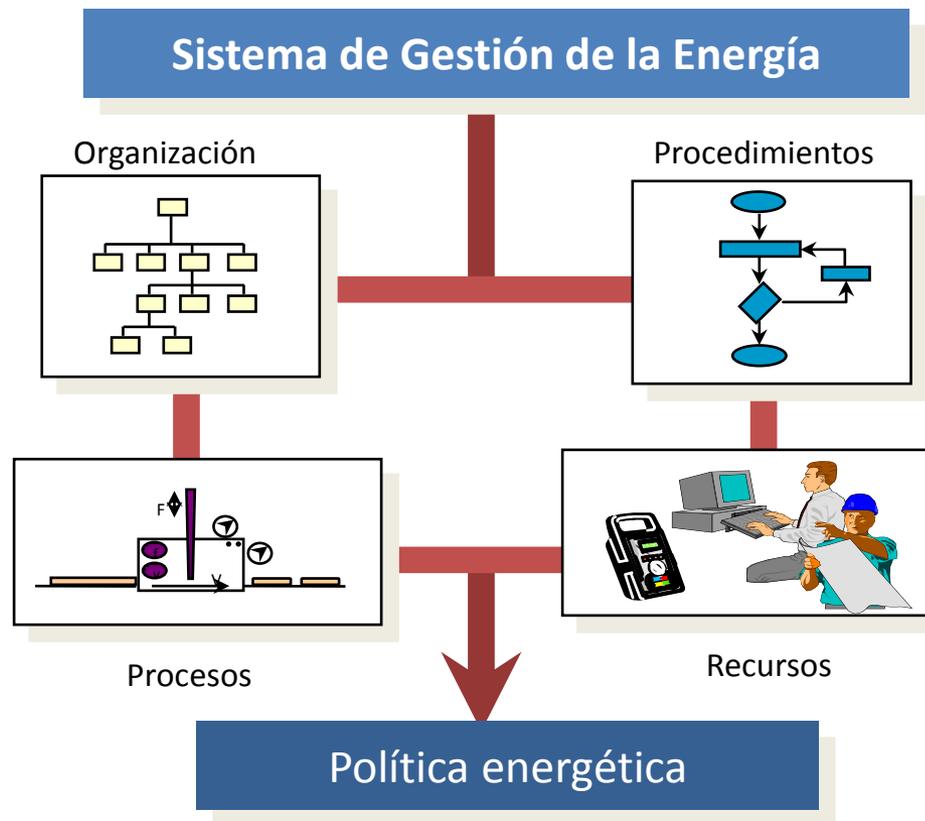
4.7

Revisión por la dirección



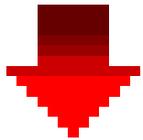
# REQUISITOS GENERALES

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de Gestión de la Energía de acuerdo con los requisitos de la norma, y determinar como va a cumplir estos requisitos.



**“Definir y documentar el alcance del sistema de Gestión de la Energía”**

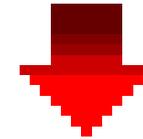
# POLÍTICA ENERGÉTICA



La alta dirección debe definir la política energética de la organización.

## Política energética:

Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño energético, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

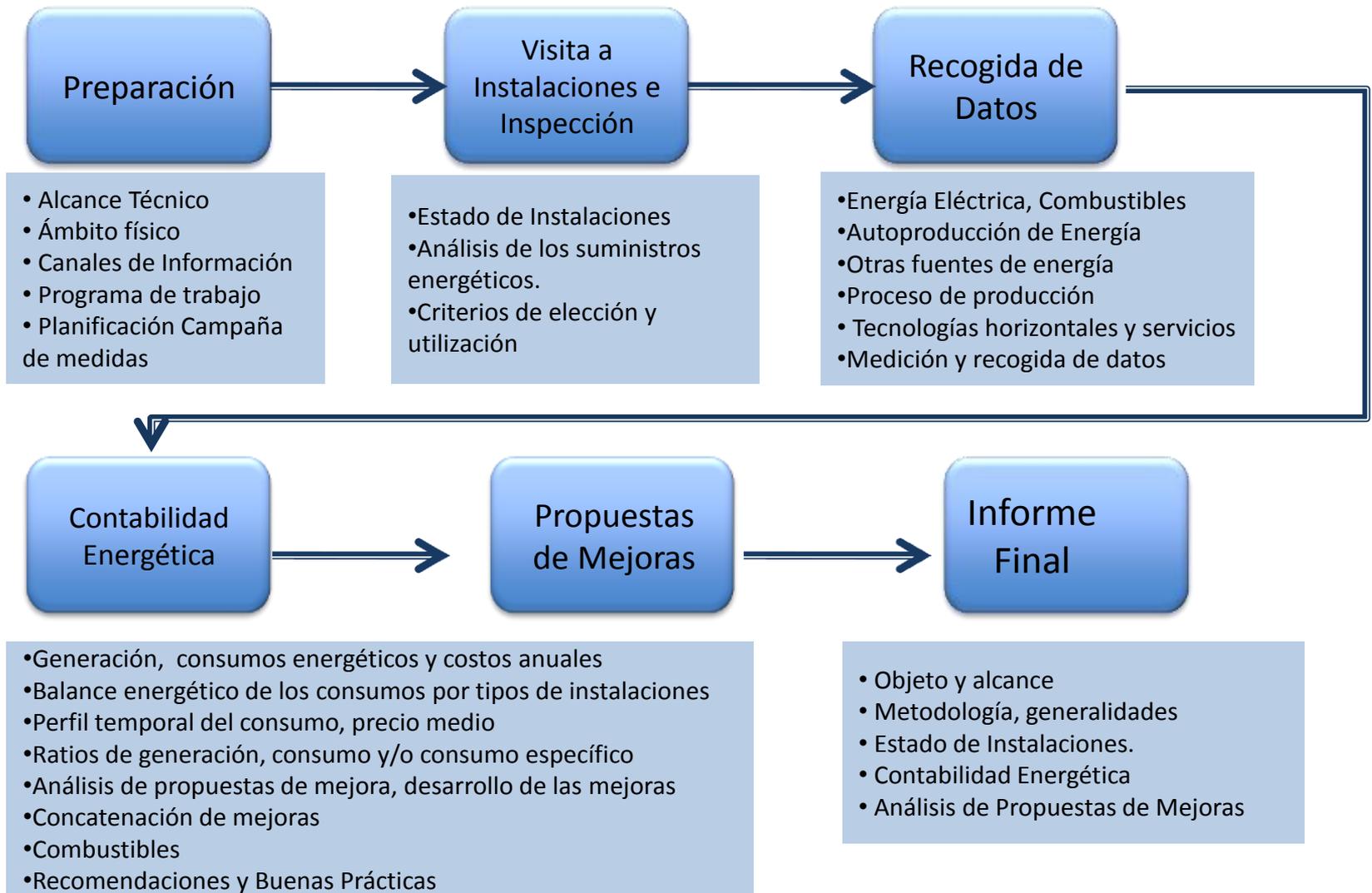


## Alta dirección:

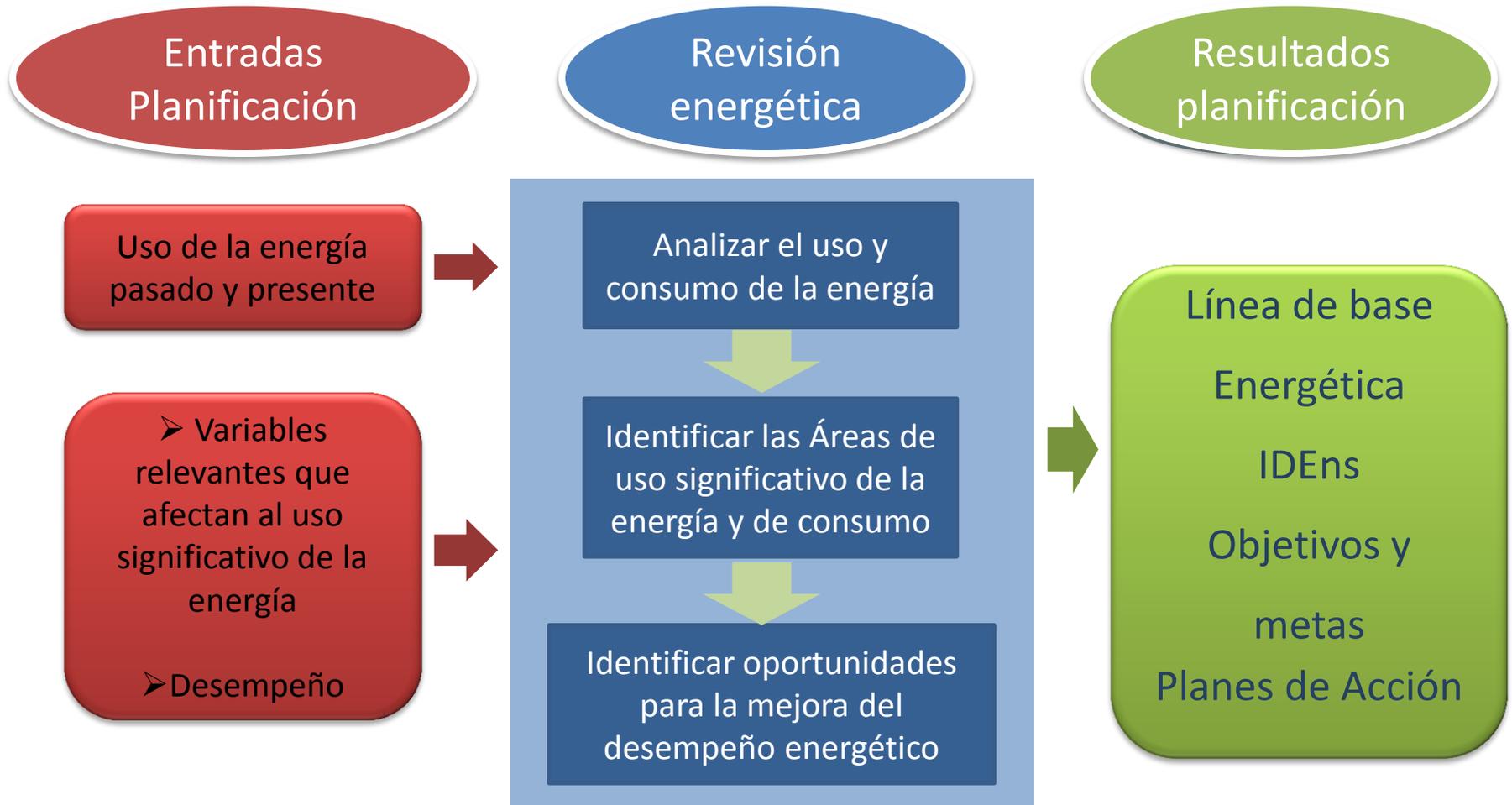
Persona o grupo de personas que controlan al más alto nivel una organización.



# Auditoria Energética

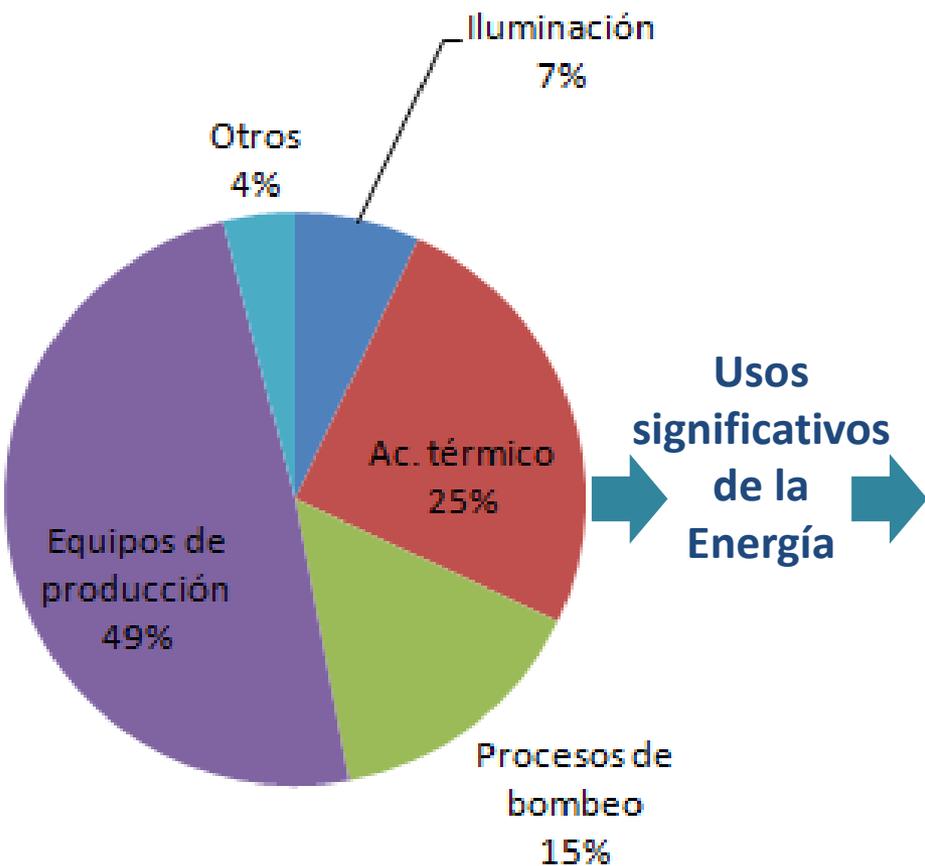


# PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA



# Objetivos, metas y planes de acción

## Balance de Energía



Objetivo 1

Objetivo 2

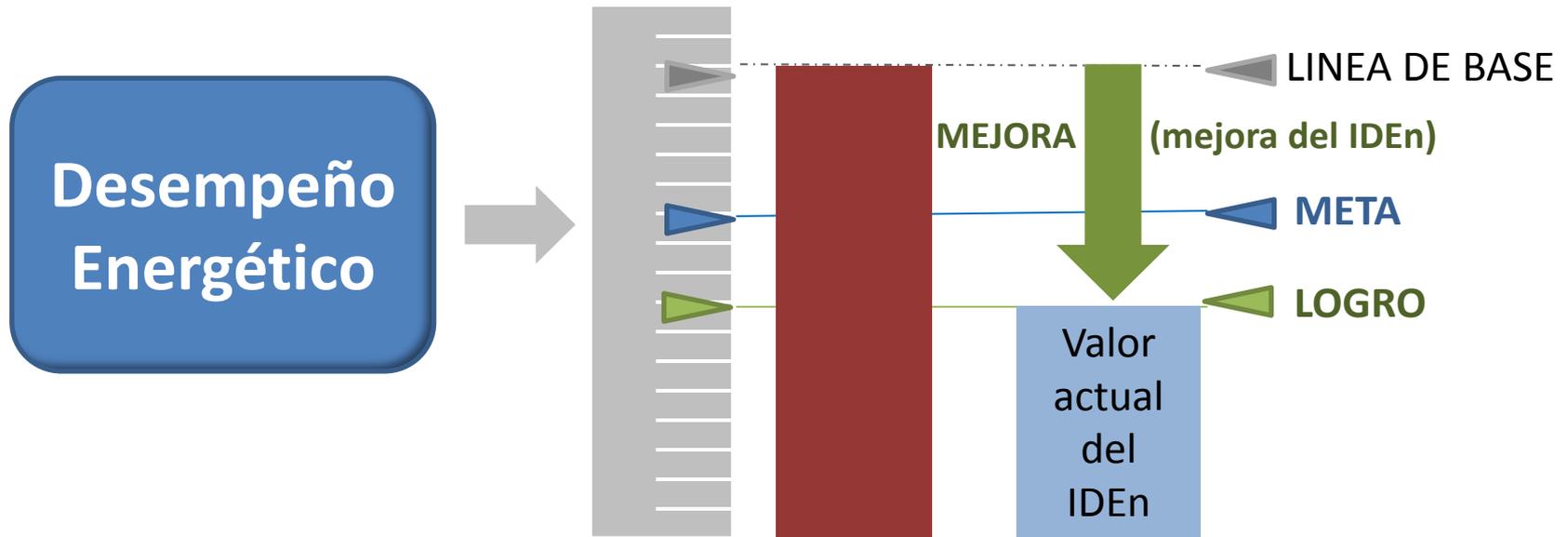
Objetivo 3

Programa energético				
Meta	Acción	Resp.	Rec	Plazo
Meta 1.1				
Meta 1.2				
Meta 1.3				
Meta 2.1				
Meta 2.2				
Meta 3.1				
Meta 3.2				
Meta 3.3				

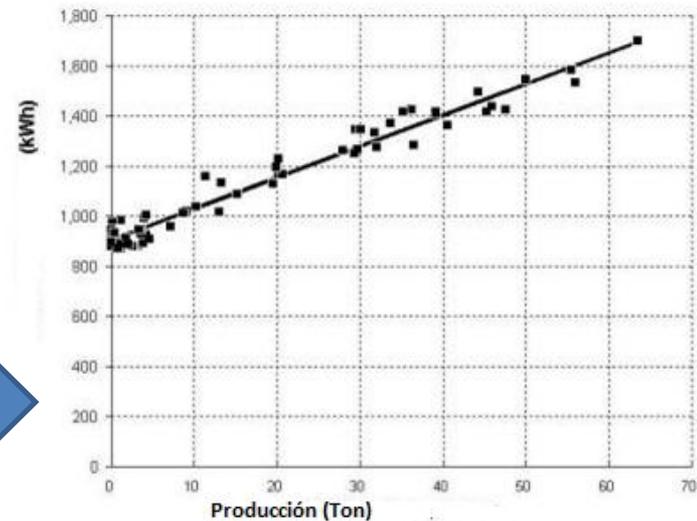
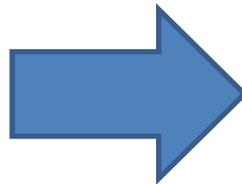
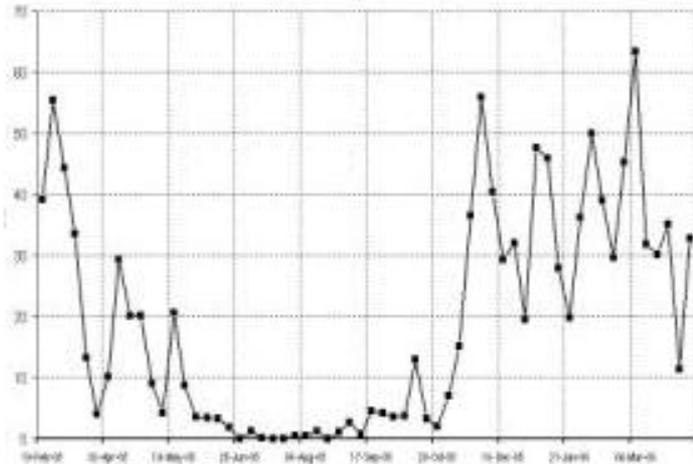
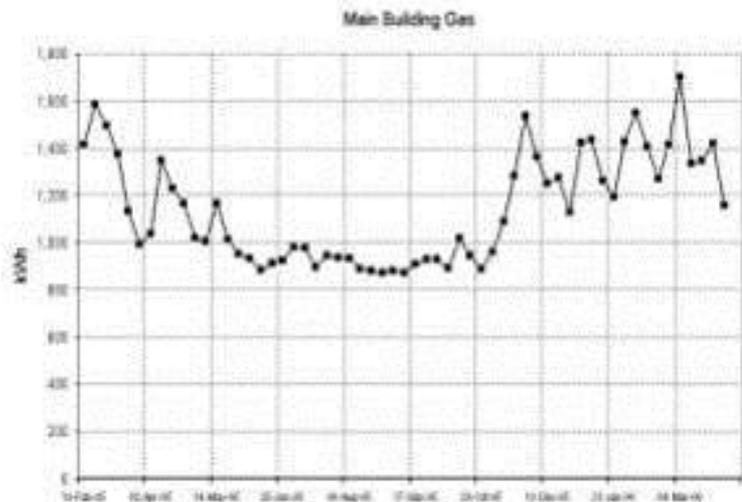
# LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA

La LBE es una referencia que caracteriza y cuantifica el desempeño energético de una organización durante un período de tiempo especificado y permite:

- Evaluar los cambios en el desempeño energético entre períodos seleccionados.
- calcular los ahorros de energía antes y después de la implementación de medidas de eficiencia energética



# CONSUMO VS. VARIACIONES DE PRODUCCIÓN

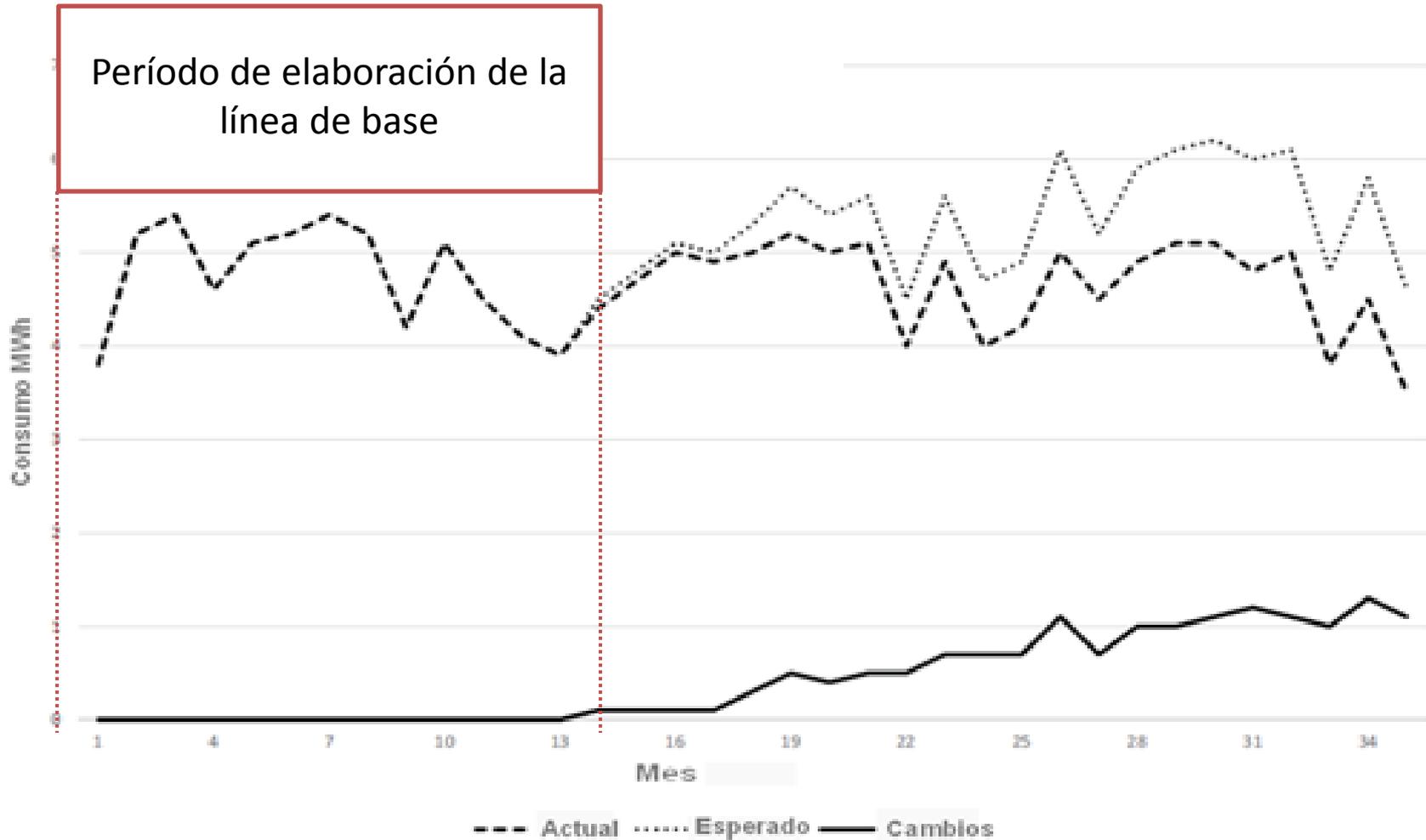


El consumo de energía (kWh) =  $A + B \cdot x$

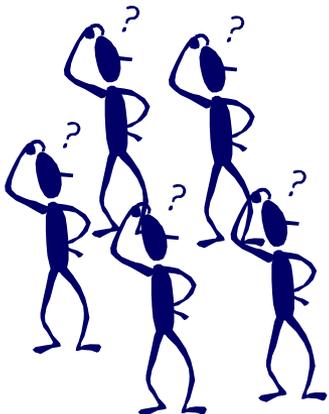
donde

- A: es un consumo de energía fijo (kWh);
- B: es el consumo de energía por unidad del producto A (kWh/Ton);

# Cálculo del desempeño energético mediante la normalización



# COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA



## COMPETENCIA PROFESIONAL



EDUCACIÓN



FORMACIÓN



EXPERIENCIA

## COMUNICACIÓN



# REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN



## CONTROL OPERACIONAL



# DISEÑO



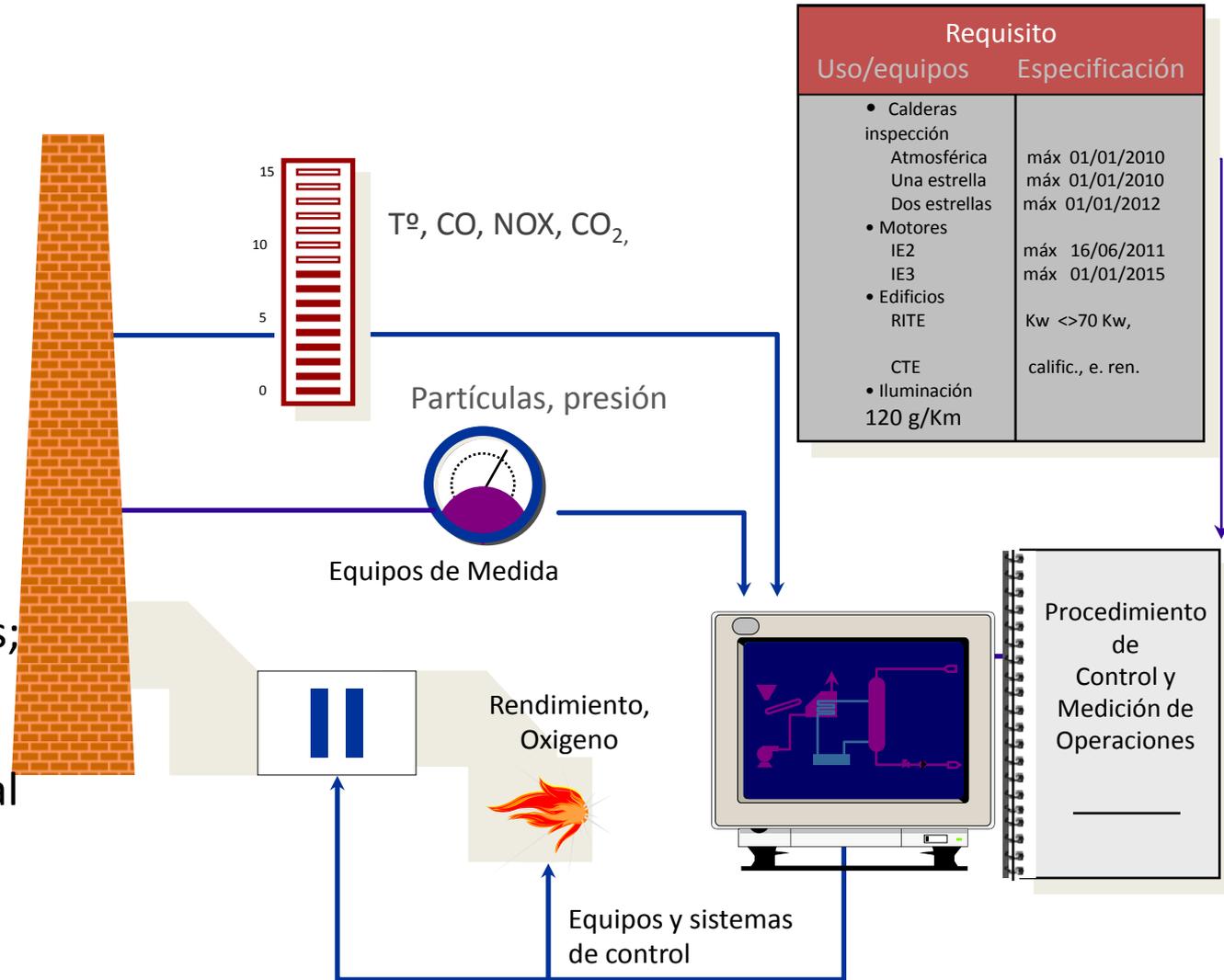
## ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA

Requisito	
Uso/equipos	Especificación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calderas inspección</li></ul>	
Atmosférica	máx 01/01/2010
Una estrella	máx 01/01/2010
Dos estrellas	máx 01/01/2012
<ul style="list-style-type: none"><li>• Motores</li></ul>	
IE2	máx 16/06/2011
IE3	máx 01/01/2015
<ul style="list-style-type: none"><li>• Edificios</li></ul>	
RITE	Kw <70 Kw,
CTE	calific., e. ren.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Iluminación</li></ul>	
120 g/Km	



# VERIFICACIÓN

- ✓ Las variables relevantes relacionadas al uso significativo de la energía;
- ✓ los IDEns;
- ✓ la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y las metas;
- ✓ la evaluación del consumo energético real contra el esperado.



# EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES Y DE OTROS REQUISITOS



# AUDITORÍA INTERNA DEL SGE



# REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

Elementos de **entrada** para la revisión:

- Resultados de auditorías internas y evaluaciones del cumplimiento de requisitos legales y otros
- Desempeño energético e Indicadores de desempeño
- El desempeño energético proyectado
- Grado de cumplimiento de objetivos y metas
- Estado de las acciones correctivas y preventivas
- Seguimiento de acciones de revisiones previas
- Cambios, incluyendo la evolución de requisitos
- Recomendaciones para la mejora
- Acciones de anteriores revisiones



Los **resultados** deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con posibles cambios en el desempeño energético, los IDE's, la política energética, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión energética, coherentes con el compromiso de mejora continua; y la asignación de recursos.

# FAMILIA ISO 50.000

**UNIT- ISO 50002:2014 Auditorias energéticas** - Requisitos con orientación para su uso (2015).

**UNIT- ISO 50003:2014 Sistema de gestión de la energía- Requisitos para los organismos que realizan auditorias y certifican de sistemas de gestión de la energía** (2015)

**UNIT- Iso 50004:2014 Sistema de gestión de la energía- Guía para la implementación, mantenimiento y mejora de un Sistema de Gestión de la energía** (2015)

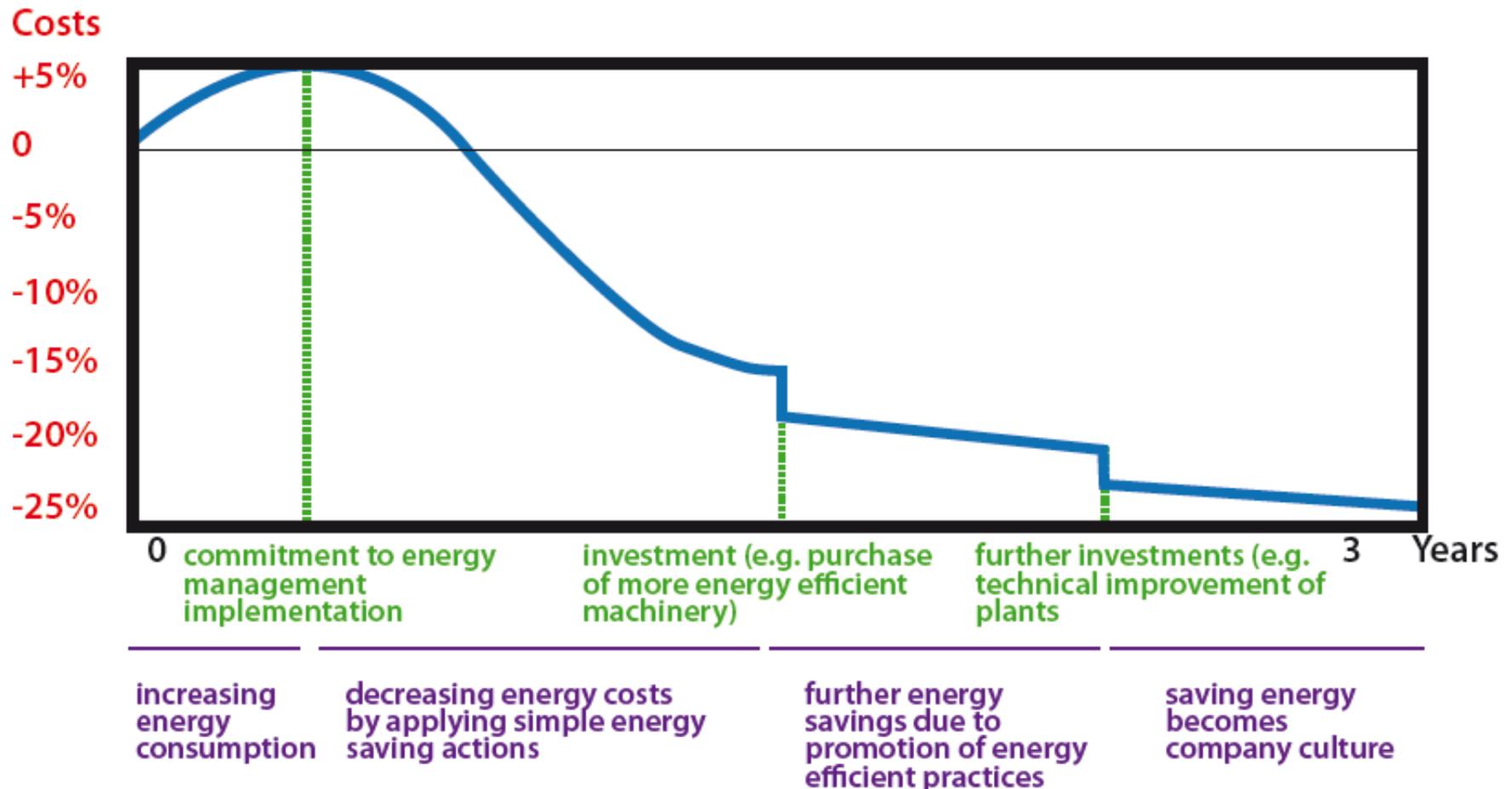
**UNIT- ISO 50006:2014 Sistema de gestión de la energía - Medición del desempeño energético** utilizando líneas de base energética (LBEns) e indicadores de desempeño energético (IDEns) Principios generales y orientación (2015)

**UNIT- ISO 50015:2014 Sistemas de gestión de la energia - Medición y verificación del desempeño energético de las organizaciones** - principios generales y orientación

# BENEFICIOS

- Para ser más eficaz y eficiente una organización puede gestionar su manera de hacer sistematizándola;
- Aclarar las responsabilidades para hacer qué, quién, cuándo, cómo, por qué y dónde;
- Ofrecer un modelo a seguir basado en el estado del arte internacional;
- Ofrecer soluciones basadas en el desempeño de las operaciones;
- Ofrecer medios para reducir costos;
- Abrir mercados – promueve un lenguaje común y confianza;
- Ofrecer medios de conformidad;
- Reducir riesgos;
- Mejorar continuamente hacia las mejores prácticas

# Beneficios implementación de un sistema de gestión

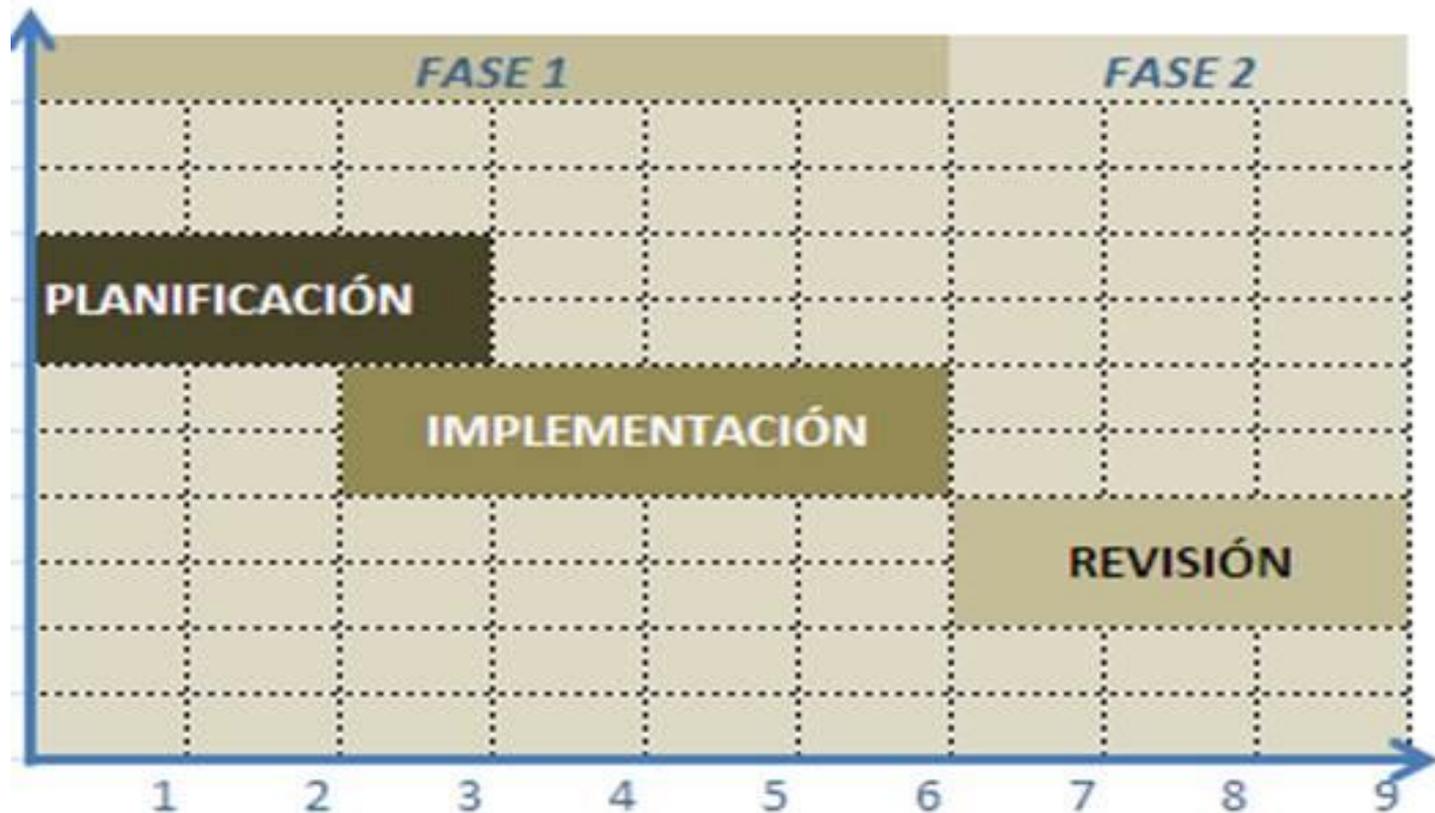


SEG INGENIERÍA, acompaña a las organizaciones en todo el proceso de implementación, abarcando:

- Revisión y establecimiento de la Política Energética
- Auditoría Energética y análisis de datos
- Generación de Documentos y Procedimientos
- Coordinación en la certificación
- Auditoría Interna
- Capacitación

# Experiencia en URUGUAY

## CRONOGRAMA ESPERADO



En las 5 empresas donde SEG implementó el sistema de gestión, el tiempo necesario real para alcanzar estas etapas varió de 8 a 12 meses

# BARRERAS y LECCIONES APRENDIDAS

- Experiencias previas en certificaciones de otras Normas (Tiempo, dedicación de RRHH)
- Aumento de carga burocrática
- No visualización del beneficio económico
- Temor al costo de certificación
- Dificultad técnica de análisis
- Sustentabilidad del sistema

**Generalmente las organizaciones están acostumbradas a trabajar con Normas que son requisitos de funcionamiento, y se visualiza como una carga de trabajo extra.**

**La norma ISO 50.001, TIENE COMO RESULTADO UN BENEFICIO ECONÓMICO DIRECTO Y MEDIBLE**

# Mecanismos de promoción

## **PROGRAMA DE APOYO A LA COMPETITIVIDAD PARA MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS**

En promedio cubría el 75% de los costos de implementación, y el 55% de los costos de certificación.

## **PROYECTOS DE CERTIFICACIÓN Y NUEVOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN.**

Cubre hasta el 70% del proyecto

### **Mecanismos Indirectos:**

Beneficios a Industrias Eficientes

Premio Nacional de Eficiencia Energética

# Casos de éxito 1

Sector de Actividad: Industria Frigorífica

- **Objetivo:**

Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía conforme la Norma ISO 50.001 en una planta Industrial.

- **Cronograma estimado:**

9 meses hasta la auditoría de certificación



# Casos de éxito 1

- **Descripción:**

Se comenzó la Implementación del SGE y se logro implementar el sistema con la Certificación en un periodo de 9 meses, cumpliendo con el cronograma.

La empresa ya contaba con otros sistemas de Gestión, lo que facilita la tarea de realización de documentos.

Se implementaron varios proyectos de eficiencia energética y control operativo para los usos significativos de la energía, incluyendo Frío de Proceso, Energía Térmica, Aire comprimido, etc.

# Resultados Obtenidos

Consumo Significativo	ACTIVIDAD / OBJETIVO	INDICADOR	Meta	Resultado
Energía Térmica	Reducción del consumo de agua Caliente	M3 de agua / mes	2%	<b>8%</b>
		ton/mes de leña	10%	<b>11%</b>
Bombeo	Reducción del consumo por concepto de bombeo	M3 de agua / mes	5%	<b>27%</b>
Frio industrial	Reducción del consumo de frío	KWh/mes en túneles de congelado	15%	<b>38%</b>
Compresores de aire	Reducción del consumo	KWh/mes en túneles de congelado	5%	<b>11%</b>

# Resultados Obtenidos

## Energía eléctrica

Ahorro anual: 2.300 MWh/año

Reducción de emisiones de CO2: 350 ton/año

## Energía Térmica

Ahorro anual: 1080 Ton/año

**ESTOS RESULTADOS IMPULSARON LA INVERSIÓN EN SISTEMAS DE MEDICIÓN  
QUE RETROALIMENTAN AL SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA**

## Casos de éxito 2

Sector de Actividad: Centro Comercial

- **Objetivo:**

Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía conforme la Norma ISO 50.001 en el Centro Comercial.

- **Cronograma estimado:**

9 meses hasta la auditoría de certificación



## Casos de éxito 2

- **Descripción:**

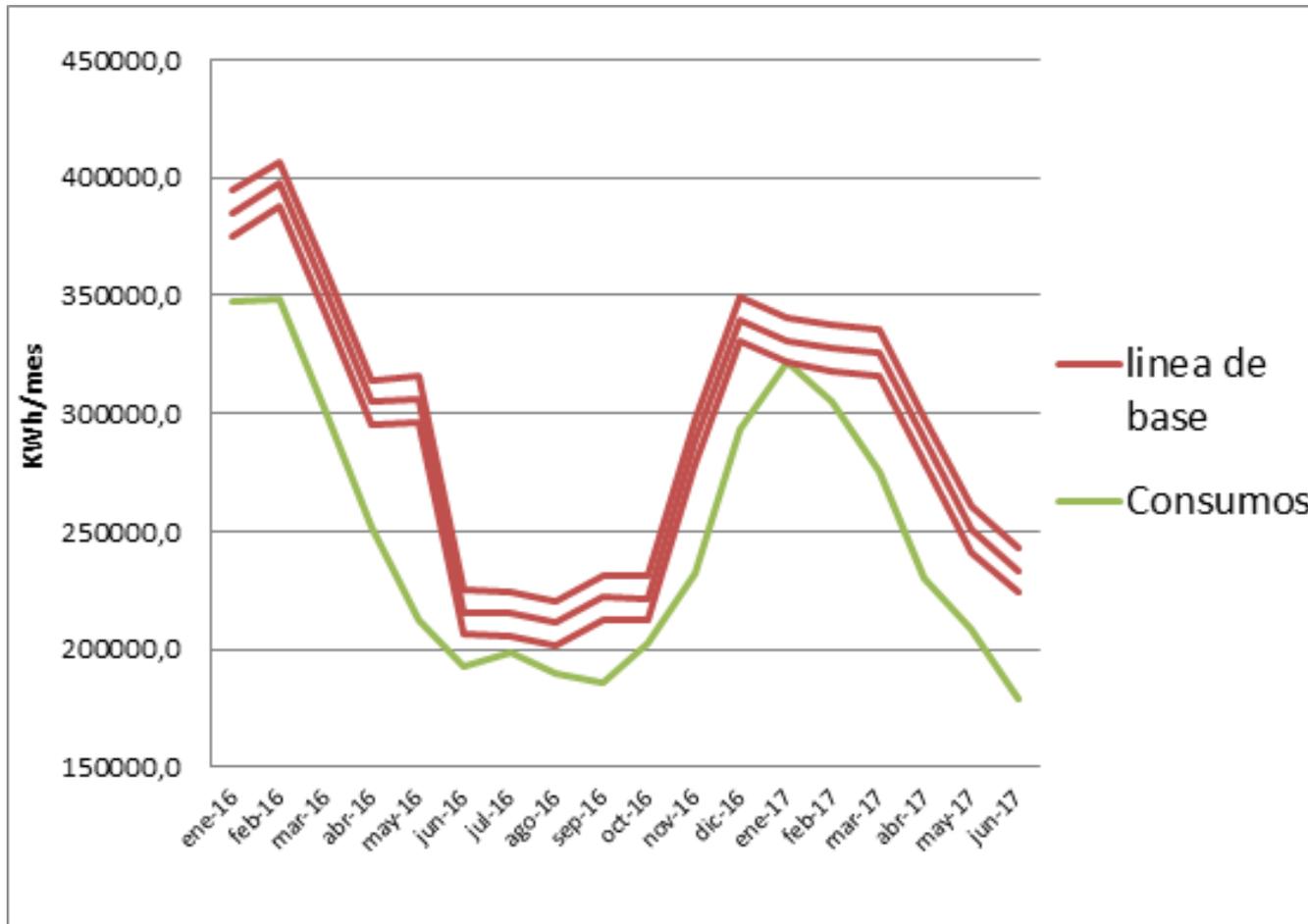
Se comenzó la Implementación del SGE y se logro implementar el sistema con la Certificación en un periodo de 11 meses.

La empresa no contaba con un Sistema de Gestión ISO 9.000, pero contaba con un sistema ISO 14.001.

Se implementaron varios proyectos de eficiencia energética y control operativo para los usos significativos de la energía, incluyendo Acondicionamiento Térmico, Iluminación, etc.

# Resultados Obtenidos

## EVOLUCION DE CONSUMOS vs LINEA DE BASE



# Resultados Obtenidos

USO DE LA ENERGÍA	OBJETIVO	META	Resultado
Acondicionamiento térmico	Reducir el consumo por concepto de acondicionamiento térmico	11%	8% (*)
Iluminación	Reducción del consumo de energía por concepto de iluminación	3 %	3 %
Transporte mecánico	Reducir el consumo por concepto de transporte mecánico	2 %	2 %

(\*) Resultados a Diciembre de 2016. A esa fecha el Proyecto de Acondicionamiento térmico se implementó de forma Manual, y ahora fue automatizado. Los primeros resultados indican que hoy en día, los resultados son mayores a la meta.

# Resultados Obtenidos

## Energía eléctrica

Ahorro anual: 300 MWh/año

Reducción de emisiones de CO2: 46 ton/año

**LA IMPLEMENTACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO, PERMITE HOY EN DÍA SUPERAR LA META ESTIMADA Y AUMENTAR SUSTANCIALMENTE EL AHORRO EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

# MUCHAS GRACIAS!

**SEG**  
INGENIERIA



Ing. Noelia Andrade  
[andrade@segingeneria.com](mailto:andrade@segingeneria.com)

Ing. Marcelo Calosso  
[calosso@segingeneria.com](mailto:calosso@segingeneria.com)

# Cuidamos la Energía, Generamos Futuro

San Salvador 1907 – Montevideo

[www.segingeneria.com](http://www.segingeneria.com)

Teléfono: 2410 6970