

Curso Taller sobre Eficiencia Energética

Ciudad del Este, 4 de noviembre de 2015

Directrices para la realización de Auditorías Energéticas en Edificios Públicos

Centro de Investigación de la Facultad Politécnica

Universidad Nacional del Este





INDICE

1. RAZONES PARA BUSCAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

2. LA AUDITORIA ENERGÉTICA

3. MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERÉTICA

4. LA FIGURA DEL GESTOR ENERGÉTICO

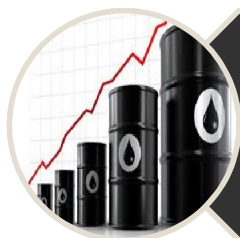
5. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERÉTICA ISO 50.001



1. RAZONES PARA BUSCAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



1.- RAZONES PARA BUSCAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



“Un uso ineficiente de la energía se traduce en costes generales económicos y no económicos para la industria o administración”.



“Si no existe un mundo, la industria dejaría de ser necesaria”.



“La sociedad impone las normas... una organización con mala imagen ambiental, no tiene futuro”.



2. LA AUDITORIA ENERGÉTICA



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

1

¿QUÉ ES UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA?

- **Herramienta técnica** que se usa en la evaluación del uso eficiente de la energía.
- Requiere de una **inspección y de un análisis energético** detallado de los consumos y pérdidas de energías.
- Presenta **propuestas de mejoras** orientadas al ahorro de energía.
- Acompañado de un **estudio económico**.



PROGRAMA DE AHORRO
ENERGÉTICO



ASEGURA LA GESTIÓN EFICIENTE DE LA
ENERGÍA E IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS

COMPROMISO PERMANENTE A LARGO
PLAZO



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

2

¿CÓMO SE CLASIFICAN LAS AUDITORÍAS?

Diagnóstico Energético

- INVENTARIO: Generalizado.
- ANÁLISIS DE CONSUMOS: Facturación.
- PROPUESTAS: cualitativas.
- CONTABILIDAD ENERGÉTICA: No.
- SRC: NO.
- CUALIFICACIÓN: Diplomado / Ing. Técnico.

Auditoría Energética

- INVENTARIO: en detalle, sistema asociado y consumo.
- ANÁLISIS DE CONSUMOS: Facturación y mediciones.
- PROPUESTAS: cualitativas y cuantitativas. Ahorros, PRS.
- CONTABILIDAD ENERGÉTICA: Sí. Ratios.
- SRC: NO.
- CUALIFICACIÓN: Ing. Técnico o Titulado Superior.

Auditoría Energética ESE

- INVENTARIO: en detalle, sistema asociado y consumo. Operaciones de mto, averías...
- ANÁLISIS DE CONSUMOS: Facturación y mediciones.
- PROPUESTAS: cualitativas y cuantitativas. Ahorros, TIR. Presupuestos.
- CONTABILIDAD ENERGÉTICA: Sí. Benchmarking.
- SRC: SI.
- CUALIFICACIÓN: Ing. Superior o Arquitecto.



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

3

OBJETIVOS DE UNA AUDITORÍA



Obtener datos sobre consumos, costes de energía, etc.



Obtener los balances energéticos de las instalaciones consumidoras de energía.



Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial ahorro de energía.



Determinar y evaluar económicamente:

- Los volúmenes de ahorro alcanzables
- Las medidas técnicamente aplicables para lograrlo



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

1

FASES DE UNA AUDITORÍA

RECOPIACIÓN INICIAL DE INFORMACIÓN

ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN

MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

INDICADORES ENERGÉTICOS



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

➔ CLASIFICACIÓN

SEGÚN AFECTEN A LA OFERTA/DEMANDA DE ENERGÍA

- Reducción de la demanda actual.
- Cambio en la fuente de energía consumida

SEGÚN EL TIPO DE ACCIÓN A TOMAR

- Sustitución de equipos por otros más eficientes
- Instalación de dispositivos de ahorro.
- Cambios en los hábitos de consumo.

SEGÚN EL CENTRO DE CONSUMO AL QUE AFECTEN

- Iluminación
- Climatización
- ACS
- Equipos
- Etc.



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

➔ CUANTIFICACIÓN DE LOS AHORROS

Ahorro energético

- Ahorro de energía que se conseguiría con la implementación de dicha medida. Se mide en kWh/año

Ahorro económico

- Ahorro en euros que corresponde al ahorro de energía conseguido con dicha medida de ahorro. €/año

Ahorro de emisiones

- Ahorro en emisiones de CO₂ que se consiguen al disminuir la energía consumida. Se mide en kg (o toneladas) de CO₂.

Inversión:

- Coste necesario para la implementación de dicha medida de ahorro.

Periodo de retorno simple (PRS)

- Plazo de tiempo necesario para la amortización de la medida de ahorro.



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Propuesta	Ahorro Energético kWh/año	Ahorro Eléctrico kWh/año	Ahorro Térmico kWh/año	Ahorro Energético Tep/año	Ahorro Económico €/año	Inversión €	PRS años	Emisiones evitadas Kg CO ₂ /año

MEE	Ahorro energético anual (kWh)	Reducción de emisiones de CO ₂ (kgCO ₂)	Ahorro económico anual (€)	Coste total (€)	Periodo de retorno simple (años)
AJUSTES EN LOS QUEMADORES	161.539	65.262	18.488	0	0
PERLIZADORES	832.122	178.481	31.288	14.337	2,2
AISLAMIENTOS ENVOLVENTE POLIURETANO	68.395	99.006	20.195	56.599	2,8
	335.091				
CONTROL LUMÍNICO ILUMINACIÓN NATURAL	15.758	6.366	1.796	6.086	3,4
LÁMINAS DE CONTROL SOLAR	88.381	35.706	10.075	43.840 - 69.400	4,35 - 6,9
CAMBIO DE LUMINARIAS EXTERIORES HALOGENUROS	143.862	58.120	16.400	91.385	5,6
CONTROL LUMÍNICO PRESENCIA	24.733	9.992	2.820	16.258	5,8
SUSTITUCIÓN UNIDADES ENFRIADORAS	20.557	8.305	2.343	20.396	8,7



1.- METODOLOGÍA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

Indicadores

Consumo de energía por ocupante:	15.419,7 kWh/ocup
Consumo de energía por superficie construida:	21,14 kWh/m ²
Consumo de energía por superficie construida y hora de actividad:	2,41 kWh/m ² h
Consumo de energía por superficie calefactada:	28,18 kWh/m ²
Consumo de energía por superficie refrigerada:	28,18 kWh/m ²
Gasto de energía por ocupante:	1.093,5 €/ocupante
Gasto de energía por superficie construida:	1,50 €/m ²
Gasto de energía por hora de actividad:	18,7 €/h
Emisiones de CO ₂ por consumo de electricidad:	155.136 kg CO ₂ /año
Emisiones de CO ₂ por consumo de Gasóleo:	572.899 kg CO ₂ /año
Emisiones de CO ₂ por consumo de Energía:	728.035 kg CO ₂ /año
Emisiones de CO ₂ por ocupante:	4.853,6 kgCO ₂ /oc
Emisiones de CO ₂ por superficie construida:	6,65 kg CO ₂ /m ²



3. MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA



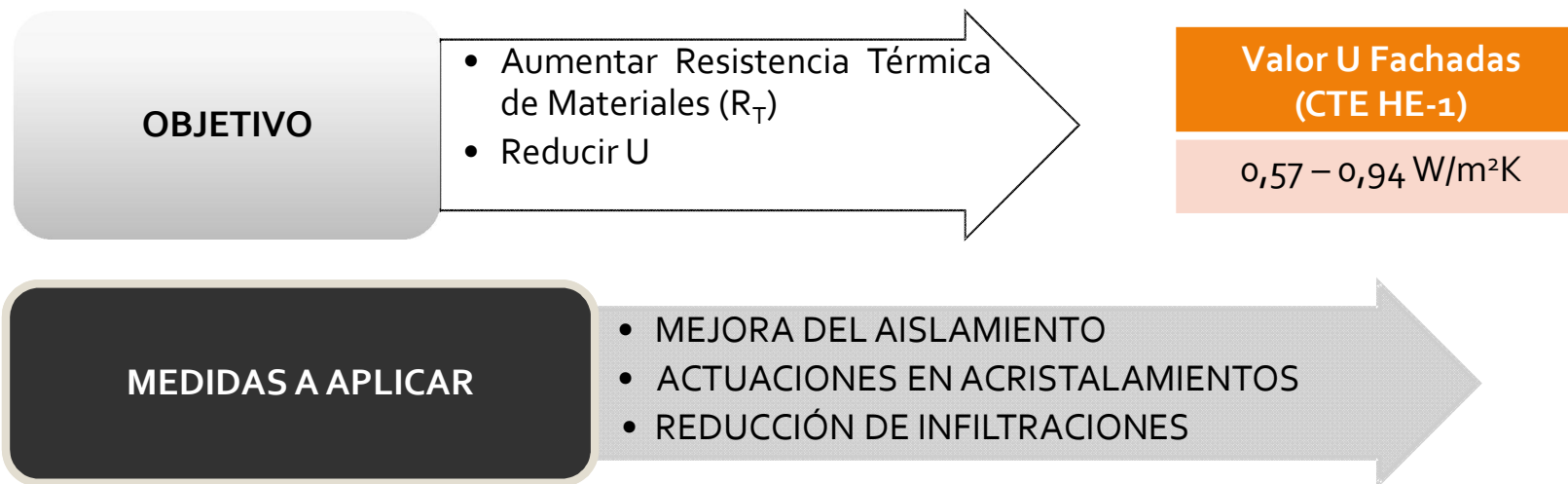
1.- MEDIDAS DE MEJORA ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

❑ CTE (HE 1 – Limitación de Demanda Energética)

- Controla la calidad del aislamiento de la envolvente
- Aplicable a edificios de nueva construcción y reformas importantes

❑ Medidas de mejora en envolvente adquieren importancia con las ESEs: ALTO COSTE

❑ El **Coef. Global de Transmisión de Calor (U)** determina la calidad del aislamiento





2.- MEDIDAS DE MEJORA EN SUMINISTROS ENERGÉTICOS

OPTIMIZACIÓN DEL CONTRATO ELÉCTRICO

- Mejora del precio de la energía: Petición de Ofertas a Comercializadoras.
- Optimización de Potencia Contratada
- Compensación de Energía Reactiva

INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

- Producción de energía eléctrica
 - Minieólica (marco regulatorio poco desarrollado)
 - Fotovoltaica (HE-5). Poca rentabilidad económica
 - Sistemas híbridos
- Producción de energía térmica
 - Sustitución de caldera gasoil por biomasa (ahorro en € y CO₂)
 - Energía Solar Térmica (HE-4) para ACS





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN ILUMINACIÓN

1

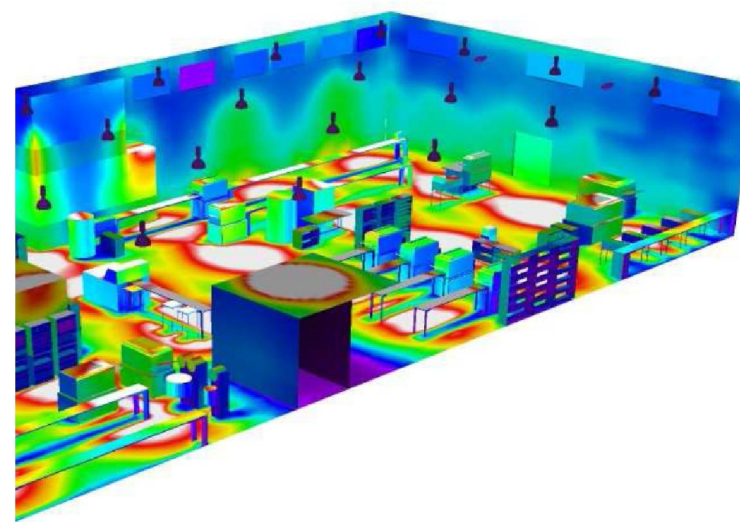
• OPTIMIZACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

- ❑ Posible sobredimensionamiento de instalación: *UNE-EN 12464-1 Iluminación en los lugares de trabajo.*

- ⇒ *Reducción de potencia instalada*
- ⇒ *Desactivar algunas lámparas*



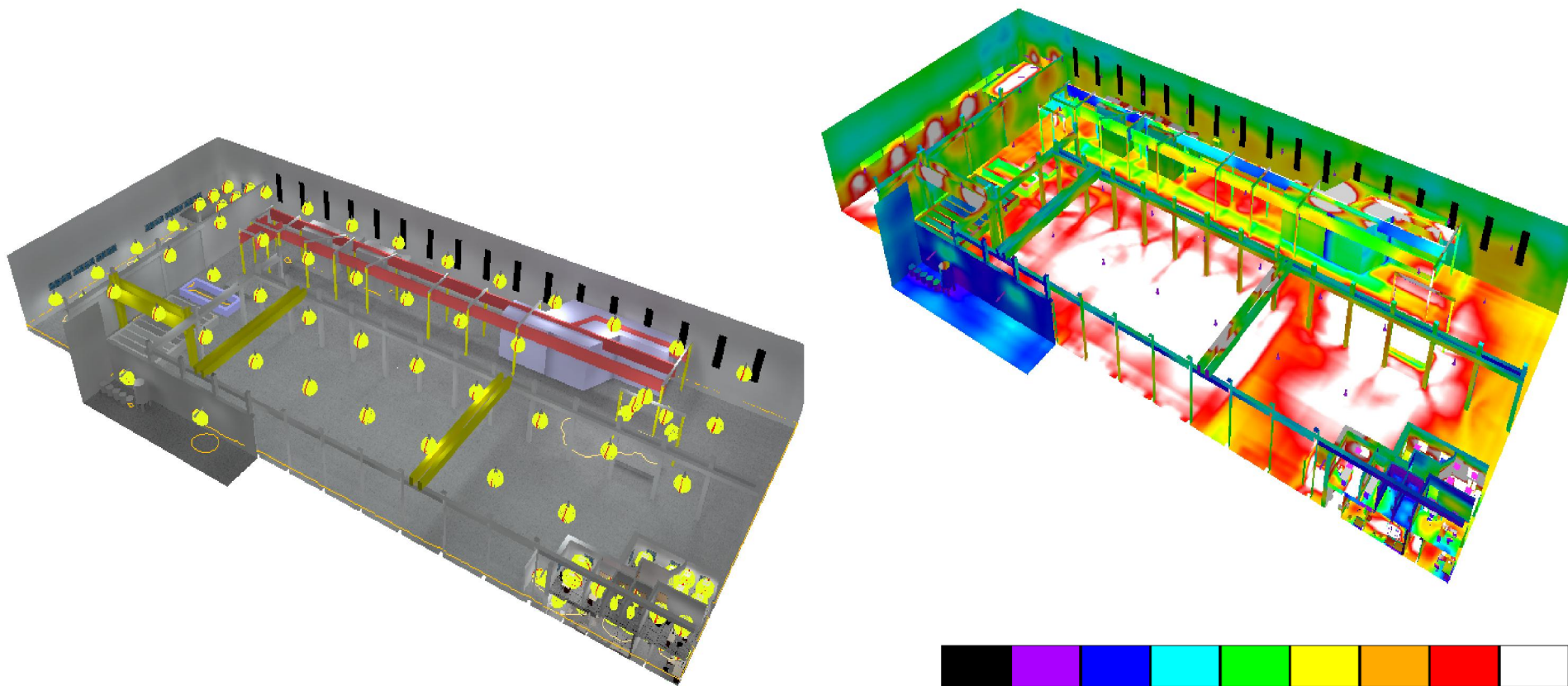
AHORRO
VARIABLE





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN ILUMINACIÓN

SIMULACIÓN LUMÍNICA



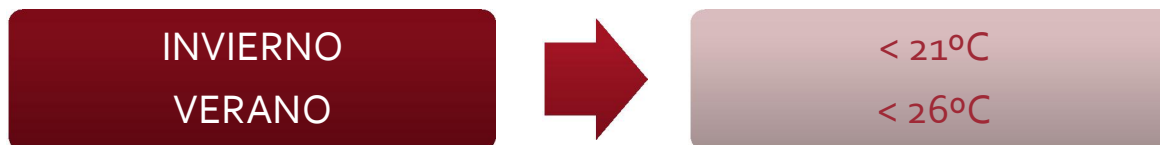


3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

1 • OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

PROGRAMACIÓN DE TEMPERATURAS DE CONSIGNA: CLIMATIZACIÓN

- Ajuste de las Temperaturas de Programación a las establecidas en el RITE:



- Cada grado de más en invierno o de menos en verano ⇒
- Medida con coste nulo y ahorros significativos.
- Implementación simple y rápida.

7% más de energía





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

1 • OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

PROGRAMACIÓN DE TEMPERATURAS DE CONSIGNA: ACS

- Reducción de temperatura de acumulación del agua caliente:



- Aumentar la Tª del agua a 70°C periódicamente para evitar Legionella.
- **RD 865/2003:** Prevención de Legionelosis
- Medida con coste nulo y ahorros significativos.
- Implementación simple y rápida.





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

1 • OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

ZONIFICACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

- Medida costosa en edificios ya construidos: sistema de control, diversificación de flujos...
- Deben existir zonas independientes de regulación y programación, estableciendo condiciones térmicas y de uso diferenciadas.
- El **cronotermostato** digital programable (a diferencia del termostato, que sólo controla la temperatura), permite mantener la T^a de forma automática en cada sala y programar su horario, así como el encendido y apagado de la instalación. Se pueden programar:
 - **Horas "Confort"**: horario de funcionamiento habitual.
 - **Horas "Eco"**: sala desocupada, T^a más alejada de consigna, pero que permite alcanzar la T^a deseada rápidamente.





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

2 • SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS POR OTROS MÁS EFICIENTES

SUSTITUCIÓN DE CALDERAS CONVENCIONALES POR BIOMASA

- Instalación hidráulica actual puede ser compatible.
- Suministro de biomasa a nivel nacional.
- Reducido coste en comparación con combustibles fósiles:



- Inversión elevada.
- Bajo poder calorífico de biomasa: es necesario aportar más combustible para obtener la misma energía que con combustibles fósiles.
- Silo: espacio disponible, tipo de almacenamiento...





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

2 • SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS POR OTROS MÁS EFICIENTES

BOMBAS DE CALOR EFICIENTES

▪ REFRIGERANTE R-22

El reglamento (CE) N° 2037/2000 regula la utilización del R-22, y prohíbe su uso en equipos nuevos.

- 2008: prohibida la carga con R-22 nuevo en equipos existentes.
- 2010: prohibida la recarga de equipos existentes con R-22, tanto nuevo como recuperado.

▪ Equipos Eficientes (elevado COP/EER)

- Construcción más compacta, sencilla y robusta.
- Menor consumo para la misma producción térmica.
- Mayor vida útil.
- Periodos de mantenimiento más prolongados.
- Control más preciso.
- Funcionamiento más silencioso.
- Uso de refrigerante menos agresivo.

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN FUTURA	
Potencia Instalada	... kW	Potencia Instalada	... kW
Consumo Energético	... kWh	Consumo Energético	... kWh
EER / COP		EER / COP	



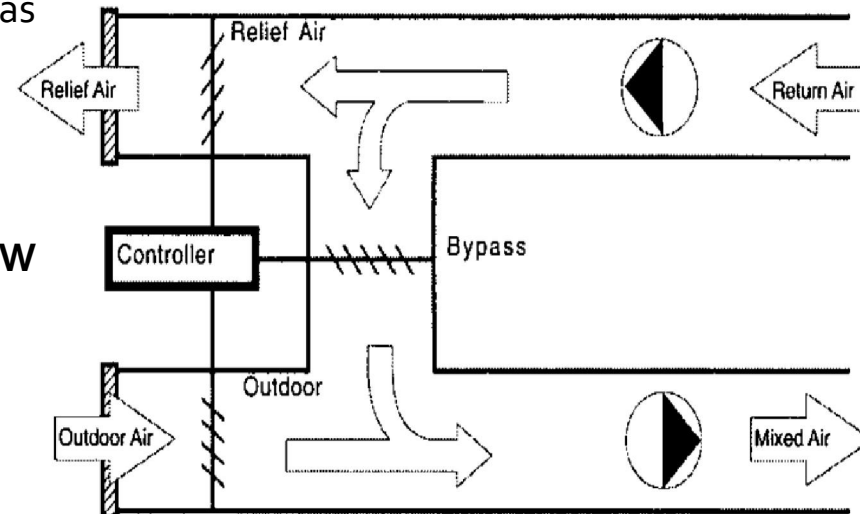


3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

3 • APROVECHAMIENTO TÉRMICO

ENFRIAMIENTO GRATUITO (FREE-COOLING)

- Aprovechamiento del aire frío exterior para refrigerar el interior, reduciendo el trabajo de los compresores.
- Dependencias de altas cargas térmicas.
- Ventilador en el retorno y persianas que regulan el aire recirculado y el eliminado.
- El ahorro energético depende de las horas de funcionamiento y de la distribución de temperaturas hora-año del emplazamiento. (10-20%).
- Rendimiento: 70%.
- Habitual en sistemas aire-aire.
- Obligatorio para instalaciones nuevas de > 70 kW (RITE).





3.- MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN / ACS

3 • REGULACIÓN Y CONTROL

INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE AHORRO DE AGUA

Como mejora a la instalación de abastecimiento de agua, una forma de ahorrar hasta el 30% del agua consumida consiste en el empleo de **sistemas economizadores de agua**, basados en el tubo Venturi, la incorporación de plásticos anticalcáreos y la instalación de mecanismos de cierre automático de salida de cisterna por contrapeso.

- Mecanismo de rearme de cisternas "WC-Stop" o Cisternas de Doble Pulsador

- Perlizadores



- Reductor volumétrico para duchas y bañeras.





4.- MEDIDAS DE MEJORA EN DISTRIBUCIÓN

1 • REGULACIÓN Y CONTROL

INSTALACIÓN DE VARIADORES DE FRECUENCIA

- Regulación continua de la velocidad de giro del motor/ventilador, reduciendo la frecuencia de alimentación del motor eléctrico \Rightarrow menor potencia demandada y consumo energético.
- Ahorro superior al **15%**.





4.- MEDIDAS DE MEJORA EN DISTRIBUCIÓN

2 • REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS ENERGÉTICAS

AISLAMIENTO DE ACCESORIOS Y EQUIPAMIENTO



- En el mercado existen distintos tipos de aislante de lana de vidrio o lana de roca, así como **cajas aisladas de poliuretano** especialmente diseñadas para acoplarse a las formas de las válvulas, que son aplicables hasta temperaturas de 120 °C.
- Para los casos más complejos es posible aplicar a los equipos **pintura aislante** diseñada para sistemas de climatización.
- Precios orientativos: 40 €/ud para tuberías de 3/8" de diámetro y 170 €/ud para tuberías de 4" de diámetro.





5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

1 • EQUIPOS OFIMÁTICOS

MEDIDAS DE AHORRO GENÉRICAS

- 1 **Modelo PC ajustado** a las necesidades del usuario: mayores prestaciones, mayor consumo
- 2 Apagar el ordenador en periodos de descanso > 1 h
- 3 **Etiquetado Energético** (PC, monitor, impresora)
- 4 Una pantalla consume un 40% menos que un monitor tradicional
- 5 Configurar salvapantallas en negro

Sistema Inactivo
Modo Hibernación





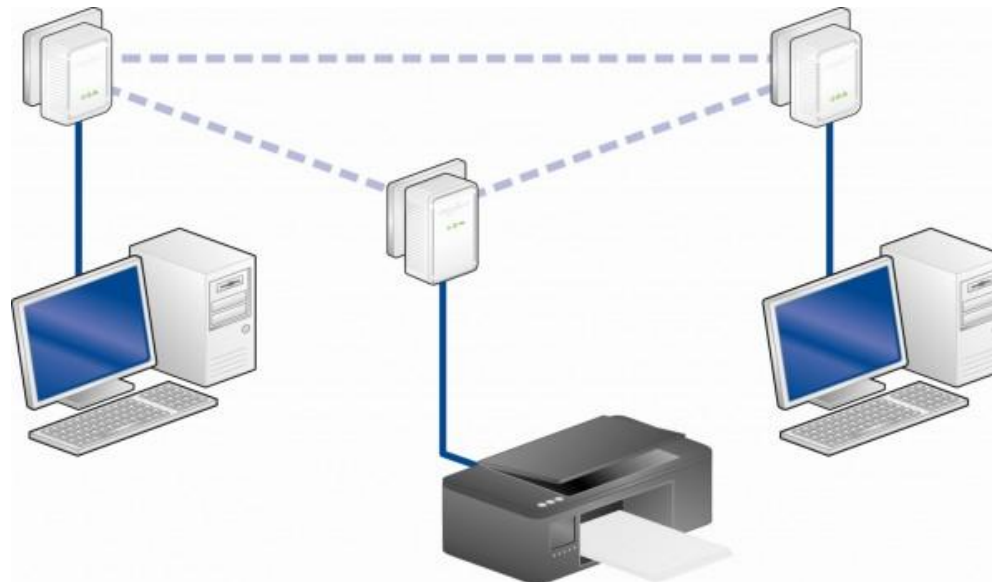
5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

1 • EQUIPOS OFIMÁTICOS

INTEGRACIÓN DE IMPRESORAS EN RED

Las impresoras permanecen encendidas de forma habitual, siendo uno de los equipos ofimáticos de mayor **potencia y consumo eléctrico**. Una forma de reducir el consumo energético de las impresoras consiste en integrarlas en red, de manera que desaparecerían sus consumos locales a cambio de un menor consumo de la/s impresora/s en red.

No sólo se reduce el consumo energético, sino también el **gasto en elementos consumibles**, tales como cartuchos de **tinta o tóner**, además de **facilitar operaciones de mantenimiento**.





5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

1 • EQUIPOS OFIMÁTICOS

MEDIDAS DE AHORRO EN CPD

❖ Aprovechamiento de calor residual

- CALENTAMIENTO DE AGUA PARA PISCINAS / CLIMATIZACIÓN
- FREE-AIR COOLING: ENFRIAMIENTO DIRECTO DEL CPD CON AIRE EXTERIOR

2 • ELECTRODOMÉSTICOS

- ✓ En torno al **11%** del consumo energético del sector residencial.
- ✓ Sustitución de un electrodoméstico F a uno A:

>50%
ahorro

- ✓ Planes Renove

ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



Interpretación de etiquetas de eficiencia energética, su eficiencia y/o costos de energía, esto es de gran utilidad al momento de decidir la compra de nuevos artefactos.



5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

3 • MOTORES

SUSTITUCIÓN DE MOTORES POR OTROS DE ALTA EFICIENCIA

- ✓ Mejor comportamiento en la variación con el índice de carga.
- ✓ Inconveniente: elevada inversión (PRS: 2-4 años)

En la **Comunidad Europea** los fabricantes de motores firman un acuerdo voluntario donde se comprometen a fabricar solamente motores de rendimiento mejorado y alto rendimiento. Este **acuerdo voluntario** entró en vigor en el año **2000** y su ámbito de aplicación es el de motores normalizados IEC 60034, con potencias comprendidas entre 1,1-90 kW para 2 y 4 polos con tensión asignada 400V, 50Hz. En este acuerdo se clasifican los motores en tres categorías de rendimiento:

- EFF₁ (ALTO RENDIMIENTO)
- EFF₂ (RENDIMIENTO MEJORADO)
- EFF₃ (BAJO RENDIMIENTO)



5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

4

• ASCENSORES

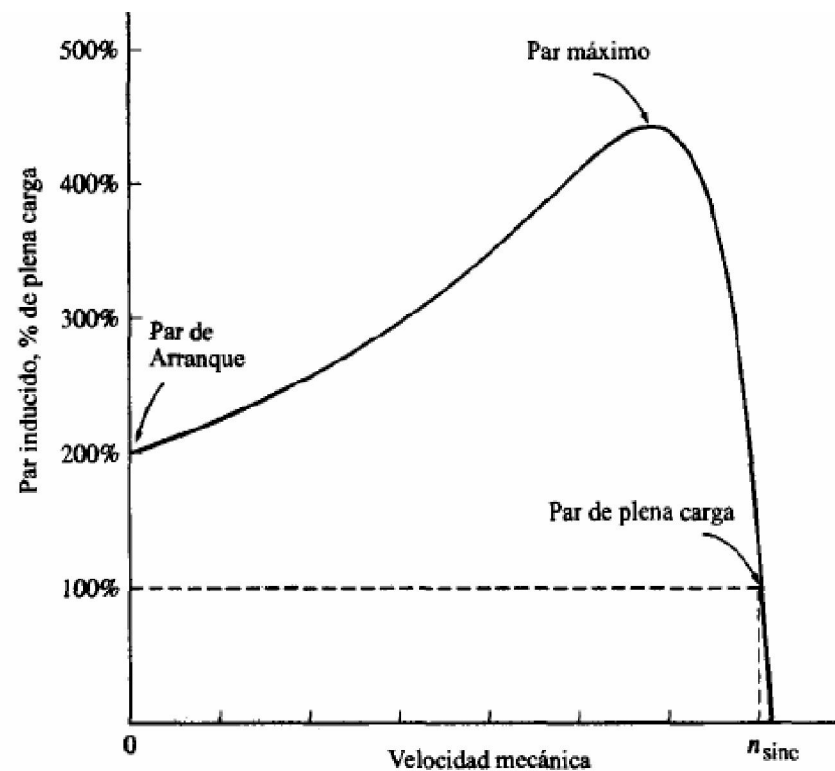
- ❑ Consumo en el arranque 4 veces superior al nominal
- ❑ Consumo de **Energía Reactiva** significativo
- ❑ Tipos de ascensores



Eléctricos de Tracción



Hidráulicos





5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

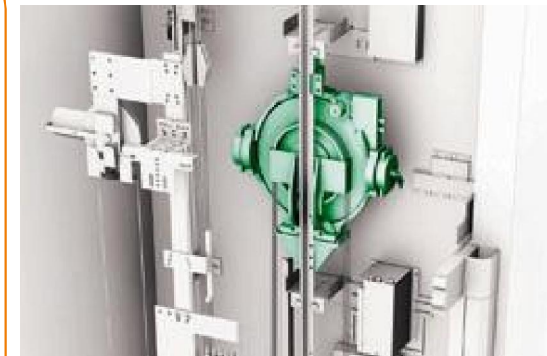
4 • ASCENSORES

CONTROL Y FRENO REGENERATIVOS DE ENERGÍA

30% ahorro

Drive no regenerativo: la energía generada cuando el desequilibrio entre cabina y contrapeso es favorable (cabina llena en bajada o cabina vacía en subida) se disipa en calor en una serie de resistencias al frenar.

Drives regenerativos: alimentan con esa energía la red eléctrica interna del edificio, donde puede ser utilizada en otros viajes de ascensor o en otros equipos conectados.



VARIACIÓN DE FRECUENCIA O TENSIÓN EN EL MOTOR

LOS ASCENSORES ARRANCAN Y FRENAN PROGRESIVAMENTE

3-35% ahorro



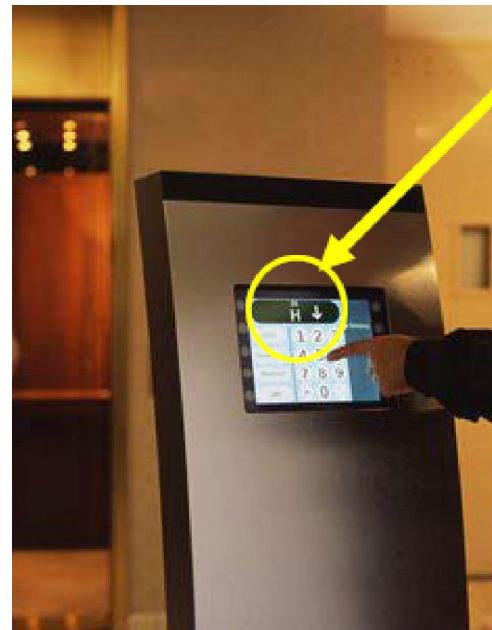
5.- MEDIDAS DE MEJORA EN EQUIPOS

4 • ASCENSORES

OPTIMIZACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS: MECANISMOS DE MANIOBRA SELECTIVA

1. El pasajero introduce el nº de planta.
2. El sistema agrupa a los pasajeros que viajan a la misma planta o cercanas
3. Se asigna un nº de ascensor al pasajero

- ⇒ SE REDUCE EL Nº DE PARADAS
- ⇒ SE OPTIMIZA LA VELOCIDAD DE CRUCERO
- ⇒ EL ASCENSOR LLEGA ANTES AL VESTÍBULO





Bueno, estos son algunos ejemplos de medidas de ahorro y eficiencia energética, pero

¿Cómo se comprueban los ahorros generados?

1 - MEDIDA Y VERIFICACIÓN



1 - MEDIDA Y VERIFICACIÓN

1 • ¿Qué es la Medida y Verificación?

La “Medida y Verificación” (M&V) es un proceso que consiste en **utilizar la medida** para establecer de **forma fiable el ahorro real generado al implementar una medida** de mejora de eficiencia energética.

Ref: IPMVP Vol I, 2007, Sección 9, EVO

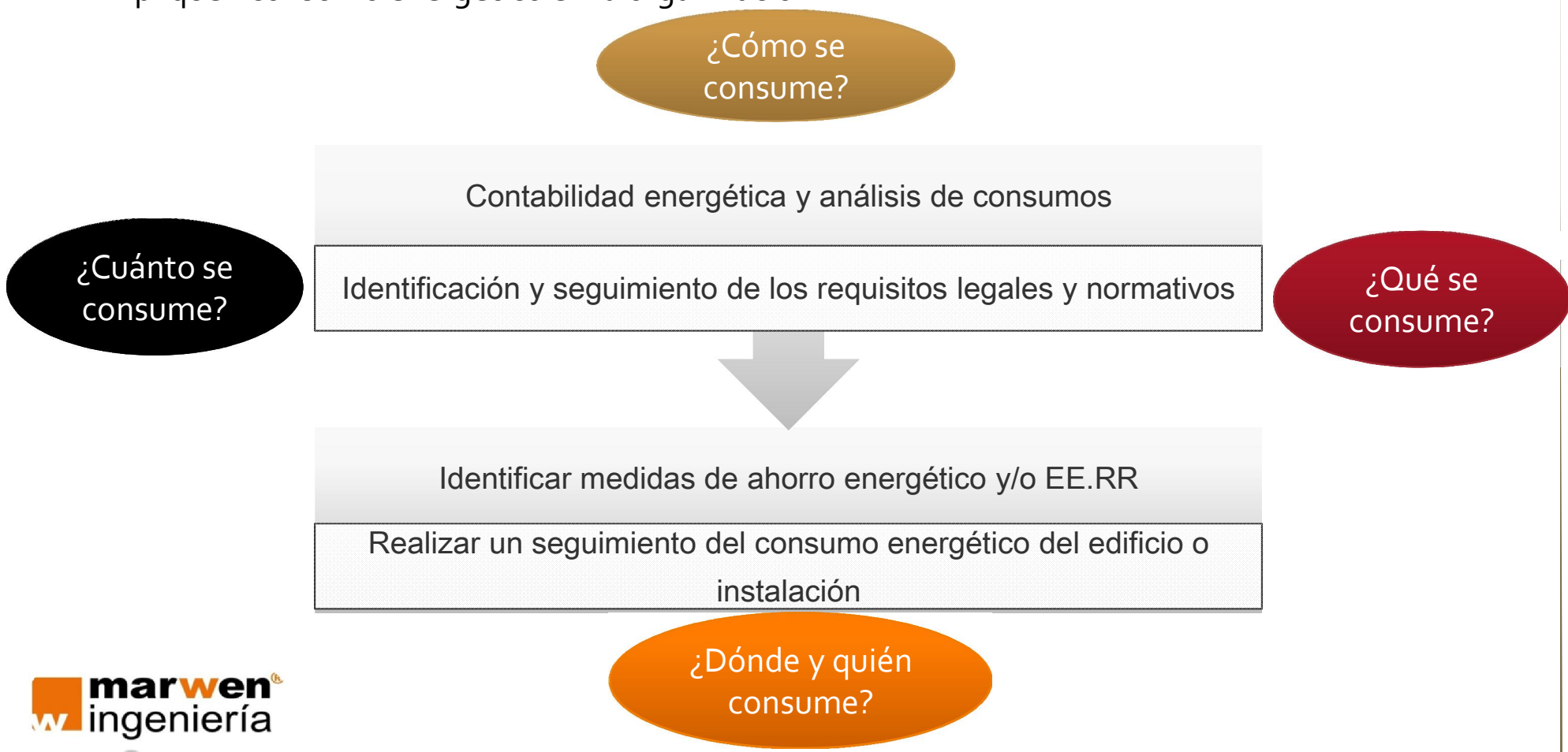


4. LA FIGURA DEL GESTOR ENERGÉTICO



1. METODOLOGÍA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

El gestor energético es la persona responsable de la optimización de todos los procesos que impliquen consumo energético en la organización.





1. METODOLOGÍA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

❖ REQUISITOS DEL GESTOR ENERGÉTICO

- ✓ *Experiencia acreditable en instalaciones consumidores de energía del tipo que vaya a gestionar.*
- ✓ *Sentido práctico y conocimiento del funcionamiento de equipos y de instrumentación, así como sus aplicaciones y limitaciones.*
- ✓ *Buena base en los principios de ingeniería.*
- ✓ *Buen carácter con la gente y compromiso con su trabajo.*

❖ METODOLOGÍA DE GESTIÓN ENERGÉTICA



Vamos a utilizar la metodología C



5. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA ISO 50.001

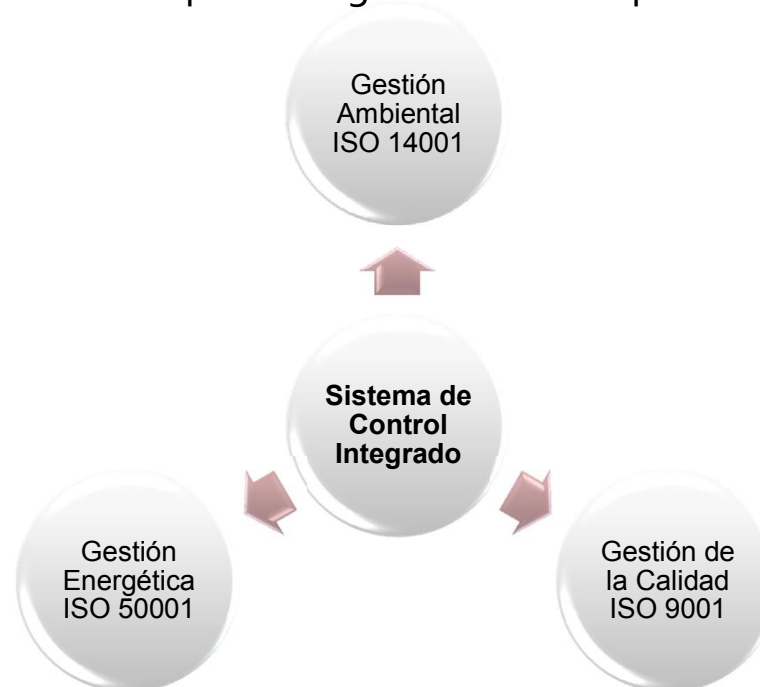


1. INTRODUCCIÓN A LOS SGE

1

• MARCO NORMATIVO

- ⇒ **Normas ISO** (Organización Internacional para la Estandarización): modelos de gestión sostenible de una organización.
- ⇒ **Norma ISO 50001:2011** - Requisitos mínimos para implantar un SGE en cualquier organización. Se ha diseñado para integrarse en otros procedimientos ISO:



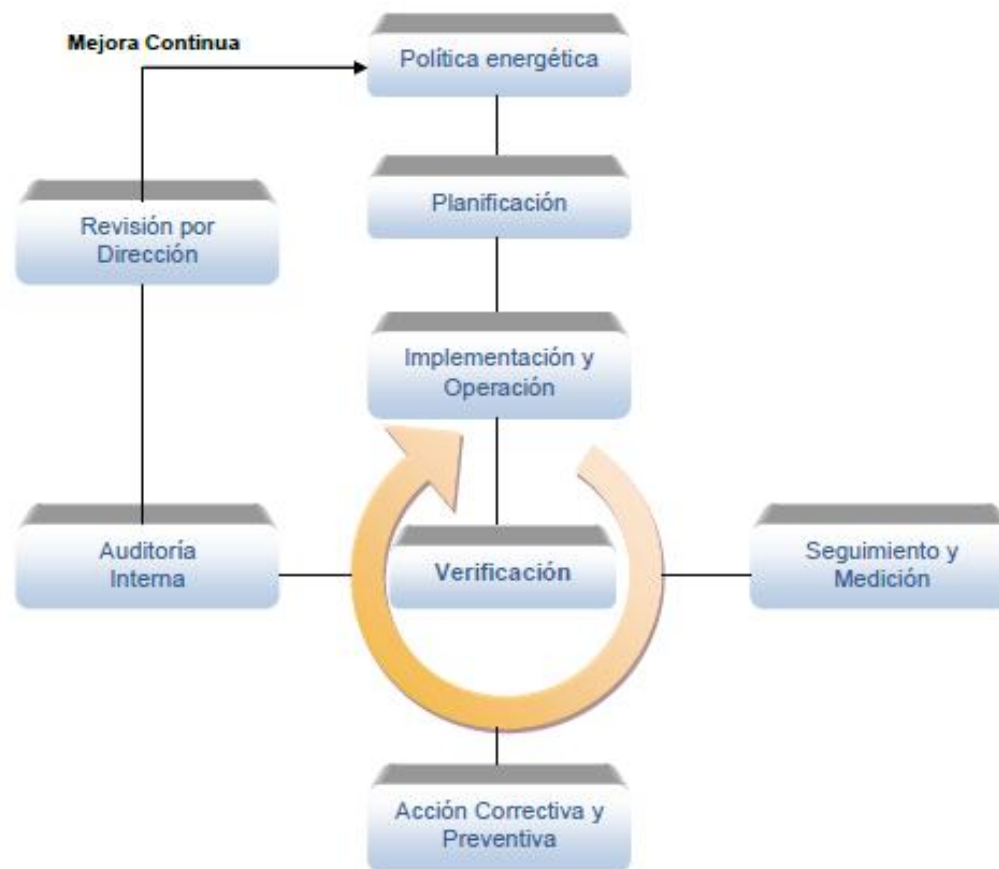


1. INTRODUCCIÓN A LOS SGE

2 • OBJETIVOS

El **objetivo** de implantar un SGE en una organización consiste en establecer las pautas para llevar a cabo una política energética sostenible, con un uso eficiente de la energía, reducción de costes energéticos y emisiones de gases de efecto invernadero.

Pretende estimular a las organizaciones a implementar un **plan de seguimiento energético** y velar por su cumplimiento.



Ciclo de mejora continua: PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)



1. INTRODUCCIÓN A LOS SGE

2

• OBJETIVOS

La implantación de un Sistema de Gestión Energética según la Norma ISO 50001 es aplicable a cualquier organización que desee:

- ⇒ *Mejorar su eficiencia energética.*
- ⇒ *Establecer, implementar, mantener o mejorar un sistema de eficiencia energética.*
- ⇒ *Incrementar el aprovechamiento de energías renovables o energías excedentes, propias o a terceros.*
- ⇒ *Asegurar su conformidad con su política energética.*
- ⇒ *Demostrar esta conformidad a otros.*
- ⇒ *Buscar la certificación de su sistema de gestión por una empresa externa.*



CONCLUSIONES

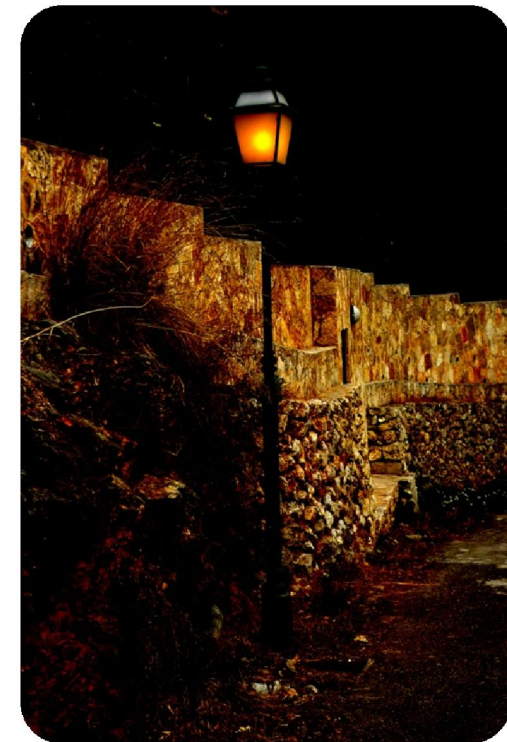
⇒ Las organizaciones publicas y privadas poseen un **elevado potencial de ahorro energético**, tanto con la incorporación de nuevas tecnologías mas eficientes como gestionando y usando bien la energía.

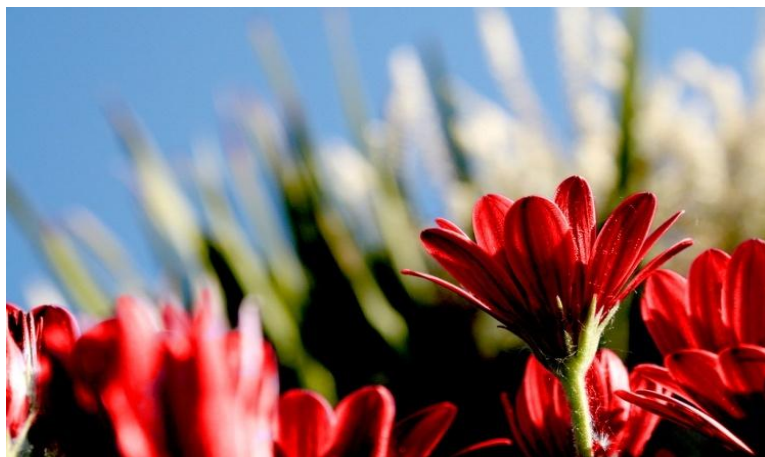
⇒ Son **numerosas las actuaciones** que pueden acometerse en las instalaciones industriales, de edificios y alumbrado para mejorar su eficiencia y lograr un ahorro energético.

⇒ El ahorro energético lleva implícito un **ahorro económico y beneficio ambiental**.

⇒ Tenemos que lograr entre todos **NO DESPILFARRAR LA ENERGÍA**, ya sea por motivos económicos, sociales o ambientales.

⇒ Se presentan **nuevos desempeños profesionales**: Gestores energéticos y Auditores de Sistemas de Gestión Energética





Muchas gracias por
su atención

Javier Martinez

Director General
MARWEN Ingeniería

jmartinez@marweningenieria.com



Diapositiva 45

JMC1

Javier Martinez Calahorra; 03/11/2015