



## ISO 50001. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

*Requisitos ISO 50001:2011. Verificación*



Ingeniería

Consultoría

Gestión

Formación

## INDICE

- 1. Introducción**
- 2. Seguimiento, medición y análisis**
- 3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos**
- 4. Auditoría interna**
- 5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva**
- 6. Control de los registros**
- 7. Revisión por la dirección**







## INDICE

1. Introducción
2. Seguimiento, medición y análisis
3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos
4. Auditoría interna
5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva
6. Control de los registros
7. Revisión por la dirección



La verificación está íntimamente relacionada con el **control operacional**, ya que para comprobar que una actividad se lleva a cabo correctamente debe realizarse un seguimiento de la misma

### Qué actividades son susceptibles de seguimiento:

Factores a considerar en la decisión de los elementos a medir
Actividades que puedan suponer un <b>impacto significativo</b> en los usos y consumos energéticos de la organización, o en el desempeño energético de la misma
Actividades de las que <b>no se disponga suficiente información</b> y aunque, en un principio, no se considere responsables de usos y consumos energéticos significativos se sospeche que puedan serlo
<b>Legislación energética</b> aplicable y otros requisitos a los que la organización suscriba
Requisitos fijados por la organización a través de los <b>objetivos y las metas</b> energéticas establecidas



## El seguimiento y medición es una de las bases para la mejora continua: medir para mejorar y para controlar

- **Usos y consumos energéticos y sus variables asociadas:**
  - Procedimiento o plan de medición de energía: equipos de monitorización, basado en lectores de la compañía...
  - Procedimiento de seguimiento: temporalidad, responsables
  - Precisión y repetitividad de los equipos de seguimiento y medición
  - Evaluación del consumo real frente al previsto
- **Objetivos y metas del programa de gestión de energía**
- **Indicadores del Desempeño Energético (IDE)**
  - Análisis de la evolución de los indicadores
  - Comparación de indicadores de rendimiento energético en el mercado (competidores, situaciones...)



## El método de medición y seguimiento

	BALANCE MENSUAL	MONITORIZACIÓN INSTANTÁNEA	GESTIÓN ACTIVA
<b>METODOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de contadores en los puntos que se desee aislar</li> <li>• Lectura a mes vencido. Registro en una bdd y comparación con meses previos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de equipos de medida de consumo instantáneo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de equipos de gestión activa del consumo</li> </ul>
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación mensual del aprovechamiento energético</li> <li>• Seguimiento mensual de patrones de consumo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución diaria de consumos eléctricos</li> <li>• Aislamiento diario de consumos en puntos seleccionados</li> <li>• Seguimiento diario de patrones de consumo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución diaria de consumos eléctricos</li> <li>• Gestión en remoto de consumos: permite establecer patrones de consumo, modificar parámetros, establecer alertas, etc.</li> </ul>
<b>PERIODICIDAD DE LA INFO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo horario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo cuarto horario</li> </ul>
<b>NECESIDADES ECONÓMICAS / RRHH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio unitario de los equipos: €</li> <li>• Necesidad de recopilación manual de consumo en contadores para su posterior registro en la bdd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio unitario de los equipos: €€ aprox.</li> <li>• El sistema puede ser monitorizado en remoto por una persona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio unitario de los equipos: €€€ aprox.</li> <li>• El sistema puede ser monitorizado en remoto por una persona</li> </ul>



**Un sistema de teled medida para los suministros energéticos con un servicio web de control de consumos permite el acceso en cualquier momento**



<https://teled medida.genio.pro/cliente>



Es imprescindible definir las medidas a realizar para el seguimiento de los equipos involucrados en aquellos consumos energéticos identificados como significativos

Unidad de Generación de Vapor

EJEMPLO

EQUIPOS

**CALDERA**

**TURBINA**

**BOMBAS Y OTROS EQUIPOS ELÉCTRICOS**

CONSUMOS

- Consumo de combustible (fuel gas y fuel oil)
- Producción de vapor de alta presión

- Consumo de vapor de alta presión
- Descarga de vapor de media/baja presión

- Consumo eléctrico

SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

- Medidor caudal de combustible a la entrada del horno
- Medidor caudal de vapor producido
- Calibración periódica de los equipos empleados en la medición

- Medidor caudal de vapor consumido
- Medidor caudal de vapor producido
- Calibración periódica de los equipos empleados en la medición

- Contador para el registro del consumo eléctrico de la unidad
- Calibración periódica de los equipos empleados en la medición



Es necesario de manera periódica evaluar el **rendimiento energético** de la organización así como el **efecto** de las medidas implementadas

EJEMPLO

### Plan de seguimiento y medición

- Se establece la siguiente sistemática para las actividades y operaciones que pueden tener un impacto significativo sobre el uso de energía:
  - Seguimiento y medición de consumos totales de cada área
  - Seguimiento y medición de consumos parciales significativos
  - Seguimiento de indicadores internos de desempeño energético
  - Seguimiento de indicadores externos de desempeño energético
  - Procedimiento de “Elaboración del balance energético”
- Se define asimismo una sistemática para el aseguramiento de la precisión de la medición:
  - Procedimiento de “Calibración de equipos de inspección, medición y ensayo de unidades”



La norma obliga a **estimar el uso y consumo futuro** de energía en la organización, basándose en el análisis del consumo actual

Por lo tanto, otro posible seguimiento es la comparación del consumo esperado para un año con el realmente obtenido

EJEMPLO

INSTALACIÓN	FUENTE DE ENERGÍA	DESCRIPCIÓN DEL USO Y GENERACIÓN DE ENERGÍA	Consumo / Generación año actual 2010 (MWh)	Consumo / Generación esperado próximo año (2011) (MWh)	Consumo / Generación año actual 2011 (MWh)	Consumo real/ consumo esperado
PLANTA INCINERADORA CON RECUPERACIÓN ENERGÉTICA	RSU	Incineración residuos	576.249	610.000	636.332	104%
	Gasoil	Generación de vapor	11.554	26.000	32.791	126%
	Electricidad	TOTAL IMPORTADA	1.200	1.300	1.050	81%
	Electricidad	TOTAL CONSUMIDA	25.900	26.200	25.100	96%
	Electricidad	TOTAL GENERADA	135.894	145.000	155.579	107%

Comparación del consumo esperado y el realmente obtenido en una planta incineradora para el año 2011



Además, es adecuado establecer, dentro del seguimiento, una evaluación de los mismos indicadores y tecnologías en otras organizaciones

**EJEMPLO**

INSTALACIÓN	INDICADOR 1: Consumo por tonelada de residuo (MWh/t)				INDICADOR 3: Generación por residuo (MWh/t)			
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
PLANTA INCINERADORA CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	0,09	0,09	0,08	-	0,52	0,51	0,50	-

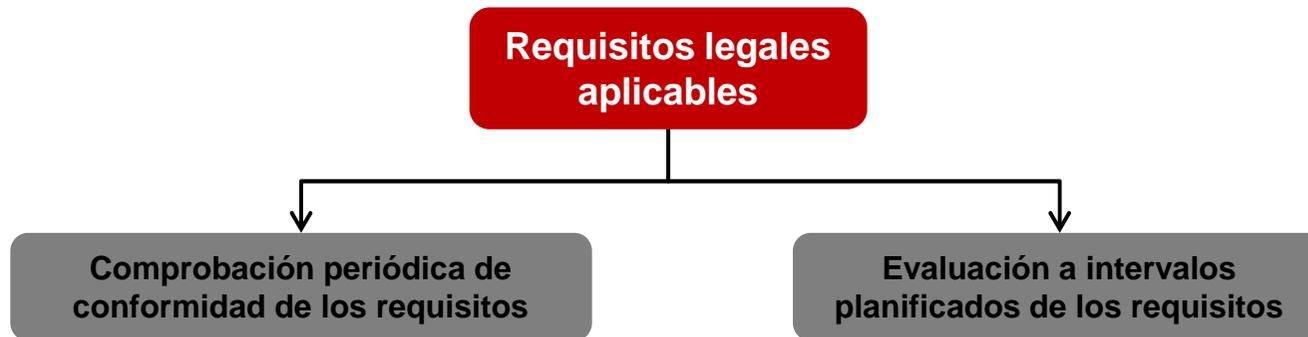
Ejemplo de indicadores de seguimiento



## INDICE

1. Introducción
2. Seguimiento, medición y análisis
3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos
4. Auditoría interna
5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva
6. Control de los registros
7. Revisión por la dirección





**Es habitual, debido a su íntima relación, que tanto la identificación de los requisitos legales y la evaluación de su cumplimiento se incluyan en un único procedimiento**



## INDICE

1. Introducción
2. Seguimiento, medición y análisis
3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos
4. Auditoría interna
5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva
6. Control de los registros
7. Revisión por la dirección





Una Auditoría es una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta concebida para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización

*“Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los requisitos”*

*Norma ISO 50001:2011 (Cláusula 3.20)*

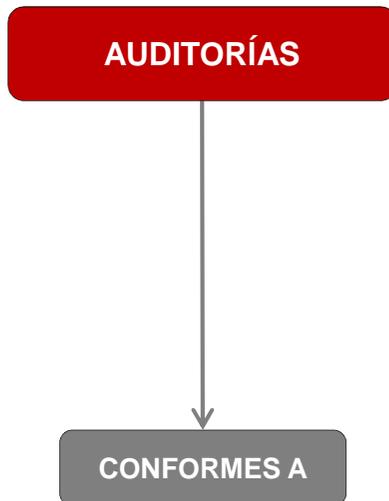


## Auditoría interna

- **Periódica**
- **Establecimiento de un equipo de auditores internos**
  - Externos al SGE para su crítica de calidad y aporte
  - Suficientemente formados y cualificados
- **Análisis y evaluación de los requisitos**
  - Normativos: relativos a los requisitos de la norma ISO 50001
  - De la propia organización: relativos a los requisitos fijados por el propio SGE. Evidencia del funcionamiento del sistema
- **Registro**



## Debe existir un procedimiento de auditoría interna para determinar que el SGE funciona correctamente



- Correctamente planificadas en el tiempo
- Tienen en cuenta resultados de auditorías anteriores
- Implican a las partes relevantes de la organización
- Aseguran el correcto enfoque práctico y crítico
- Asegurar la imparcialidad en la selección de los auditores y durante la auditoria
- Queda constancia de todo ello mediante registro
- Informe de resultados a la Gerencia

- Norma ISO 50001:2011
- Política energética
- Objetivos, metas y programas de gestión de energía
- Procedimientos y metodología establecidos
- Requisitos legales y otros requisitos (evaluación y cumplimiento)



Debe establecerse un Plan de Auditorías Internas en la organización que defina las áreas y los procesos que van a ser revisados, así como las fechas y los responsables

**EJEMPLO**

PROGRAMA AUDITORÍA INTERNA DE GESTIÓN ENERGÉTICA		
22/11/2010	Auditor 1	Auditor 2
9-9:30h	<b>Representante de la Dirección/Subdirector Técnico</b> Reunión de apertura con la Dirección para explicar el objetivo, alcance de la auditoría y la metodología a utilizar de acuerdo con UNE-EN 16001:2010	
9:30h-10:30h	<b>Representante de la Dirección / Subdirector Técnico</b> • Política • Objetivos y programas de gestión de la energía • Aspectos energéticos significativos • Mejoras del Sistema. Inversiones	
10:30-12h	<b>Procesos/ Medio Ambiente</b> (Responsables de normativa legal de gestión de la energía) • Requisitos legales y otros requisitos • Evaluación del cumplimiento legal	<b>Procesos</b> • Documentación del Sistema de Gestión. • Aspectos energéticos. Matriz general de evaluación de consumos energéticos del Complejo. Control de significativos. • Programa de Gestión de la Energía. Seguimiento mensual
12-14h	<b>Subdirección de Gestión de Recursos</b> • Competencia formación y toma de conciencia	
<b>Almuerzo</b>		
15.30 - 17.30h	<b>Procesos</b> • Comunicación: Informes mensuales de indicadores del desempeño de gestión energética y boletín mensual de gestión energética	<b>Planificación y Control</b> • Gestión Energética de la planificación de la producción
17.30 - 18h	<b>Reunión de conclusiones del informe del día</b>	
18h	<b>CIERRE DEL DÍA</b>	



**El equipo auditor debe estar compuesto por:**

**AUDITOR JEFE**

**AUDITOR /ES**

## **Responsabilidades**

---

- **Planificación de la auditoría**
- **Elaboración del informe de auditoría**
- **Toma de decisiones**
- **Búsqueda de evidencias**
- **Elaboración de las no conformidades**



A pesar de ser decisión de la organización, las competencias **deseables** para auditar un SGE son:

**AUDITOR JEFE****AUDITOR /ES****Competencias**

- Habilidades de planificación y gestión de recursos
  - Capacidad de comunicación con el cliente o el auditado
  - Capacidad de liderazgo
  - Conocimientos técnicos para conducir al equipo auditor y alcanzar conclusiones de auditoría
  - Capacidad de previsión y resolución de conflictos
  - Experiencia en otras auditorías
- Conocimientos sobre los principios de auditoría
  - Procesos y técnicas a llevar a cabo, para garantizar que las auditorías son coherentes y sistemáticas
  - Experiencia en auditorías anteriores
  - Conocimientos de la documentación y del SGE



De manera general, el proceso de auditoría interna incluye las siguientes etapas:



## INDICE

1. Introducción
2. Seguimiento, medición y análisis
3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos
4. Auditoría interna
5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva
6. Control de los registros
7. Revisión por la dirección



Las **desviaciones** del comportamiento previsto por la propia organización deben ser identificadas y tratadas



Es necesario establecer el **procedimiento de no conformidades** así como el de las acciones preventivas y las acciones correctivas oportunas

- Identificación cuando sean detectadas las No Conformidades
- Gestionar las No Conformidades y registrarlas
- Iniciar las acciones correctivas y preventivas de manera apropiada y registrarlas, definiendo el periodo de cumplimiento



Las No Conformidades de la gestión de energía es la prueba de que el SGE funciona!!



¿Qué es una no conformidad?



Las NC Requieren acciones correctoras



## Supuestos de no conformidad

Evidencia de diferencias entre el Manual del SGE, procedimientos, registros, instrucciones técnicas y criterios de auditoría

### CRITERIOS DE AUDITORÍA

Requisitos:

- De la norma de referencia
- De las leyes de aplicación
- Del sistema de gestión

VS



Documentación del SGE



## Supuestos de no conformidad

Evidencia de diferencia entre lo descrito en los procedimientos y la manera real de proceder



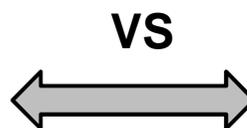
Procedimientos del SGE



## Supuestos de no conformidad

Falta de evidencia de soporte de la implementación de los requisitos de la norma ISO 50001:2011

REUNIONES  
TRIMESTRALES DEL  
COMITÉ DE GESTION  
ENERGÉTICA



- No hay evidencias, p.ej:
- Convocatorias de reunión
  - Actas de reunión

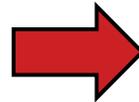
EJEMPLO



**Una vez identificado el hallazgo se deberán tomar las medidas pertinentes para corregirlas, iniciándose el programa de acciones correctivas y preventivas**

- **Análisis de las causas**

• **En función de la naturaleza del hallazgo detectado, deberán tomarse unas medidas u otras**



### **ACCIÓN CORRECTIVA**

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada. En algunas ocasiones, puede haber más de una causa para una misma no conformidad

### **ACCIÓN PREVENTIVA**

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial

### **CORRECCIÓN**

Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada



**Todas las acciones deberán ser planificadas, definiendo sus responsables y estando bien organizadas en el tiempo**

**Una vez implantada una acción deberá verificarse**

**Esta verificación consiste en comprobar que la no conformidad para la cual se ha tomado la medida no se ha producido en un tiempo determinado, por lo que su eficacia no puede medirse de manera inmediata**



## INDICE

1. Introducción
2. Seguimiento, medición y análisis
3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos
4. Auditoría interna
5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva
6. Control de los registros
7. Revisión por la dirección



**Todo el Sistema de Gestión Energética ha de estar basado en un sistema de gestión documentado, donde registros, documentos, instrucciones técnicas y resto de documentación estén **claramente identificados****

- Definición de los controles necesarios para la gestión de los registros
  - Legible
  - Identificable
  - Trazable



## INDICE

1. Introducción
2. Seguimiento, medición y análisis
3. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos
4. Auditoría interna
5. NC, corrección, acción correctiva y acción preventiva
6. Control de los registros
7. Revisión por la dirección



El Sistema de Gestión está basado en un modelo de mejora continua en el que se establecen una serie de hitos los cuales tienen su origen en una política energética





**La norma establece la necesidad de que la Dirección organice periódicamente una revisión del SGEN (punto 4.7). La actuación y toma de decisiones se fundamentará en la verificación y análisis realizados en la etapa de verificación**

**Puntos a destacar:**

- Teniendo en cuenta datos reales
- Teniendo en cuenta la política energética
- Teniendo en cuenta los objetivos y metas establecidos
- Teniendo en cuenta los factores energéticos y el porqué de las posibles desviaciones en el rendimiento energético
- Estableciendo un plan de acciones correctivas encaminados a paliar las deficiencias detectadas
- Estableciendo un plan de acciones preventivas que eviten dichas desviaciones en el futuro u otras de similar naturaleza que puedan darse en los procesos de la organización



En este momento la **Dirección** debe revisar la documentación desarrollada y las conclusiones generales con el fin de poder marcar nuevas directrices y líneas a seguir

### Puntos a destacar:

- Establecimiento de revisiones en el tiempo y de los responsable de Dirección
- Análisis de los resultados para dicha revisión basados en los resultados de auditoria, revisión energética y política energética, rendimiento energético general, análisis de desviaciones, registros
- Establecimiento de actuaciones en función de las necesidades:
  - Mejora del rendimiento de la instalación
  - Adecuación o reasignación de recursos empleados
  - Comunicación
  - Acciones correctoras y preventivas
  - Adecuación a cambios normativos
  - Medidas de ahorro



## La **Revisión por la Dirección** del SGE suele realizarse en reuniones periódicamente programadas

### EJEMPLO:

#### Agenda de reunión

- Revisión de consumos y usos energéticos y política
- Resultados de la primera auditoría interna del sistema realizada: acciones correctivas y preventivas resultantes
- Análisis de obligaciones legales de gestión energética, y designación de responsables de cada normativa legal
- Situación de objetivos 2010: desempeño energético global
- Propuesta de programa de gestión energética 2011: objetivos, metas y consumo previsto
- Propuesta de plan de auditorías del sistema 2011 y designación de auditores
- Propuesta plan de auditorías energéticas en campo 2011 y designación de auditores
- Situación de ineficiencias energéticas, mejoras operativas y resultados de auditorías energéticas en campo
- Plan de formación y Plan de comunicación



La Revisión consiste en analizar los resultados del Sistema y en la toma de decisiones para promover la mejora continua



**Deben realizarse a intervalos adecuados, de manera que se garantice su eficacia y la del Sistema de Gestión Energética**

**La norma no especifica el personal involucrado**

**Habitualmente, además de la propia Dirección suele participar:**

- **Responsables de cuestiones energéticas:** recopilan y presentan información útil sobre el Sistema
- **Responsables de departamentos principales:** pueden ser responsables de elementos del Sistema como el control de los usos y consumos significativos, formación, registros, etc.
- **Cualquier otro miembro de la organización:** aunque es poco habitual, a veces la organización decide realizar la revisión abierta, de manera que todos los trabajadores puedan aportar sus ideas y experiencias



Los resultados de la revisión deben incluir todas las decisiones y acciones a llevar a cabo relacionadas con:



**MUCHAS GRACIAS**

**Alejandro Morell Fernández**

[amf@creara.es](mailto:amf@creara.es)

[www.creara.es](http://www.creara.es)

