

ANÁLISIS DE NORMAS PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICACIÓN

ANALYSIS OF STANDARDS FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT IN BUILDING

Consuelo Gómez Gómez

Ph.D. Student en el Programa de Arquitectura,
Edificación, Urbanística y Paisaje.
Universitat Politècnica de València.
Arquitecto Técnico en SAV,
Sociedad de Agricultores de la Vega de Valencia, S.A.
Valencia (España).

E-mail: magogo@doctor.upv.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2466-5977>

Francisco Javier Cárcel Carrasco

Doctor Ingeniero Industrial.
Departamento de Construcciones Arquitectónicas.
Universitat Politècnica de València.
Valencia (España).

E-mail: fracar1@csa.upv.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2776-533X>

Recepción: 05/10/2018 **Aceptación:** 04/02/2019 **Publicación:** 25/11/2019

Citación sugerida:

Gómez Gómez, C. y Cárcel Carrasco, F. J. (2019). Análisis de normas para la gestión sostenible en edificación. *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico*, 8(4), 13-49. doi: <http://doi.org/10.17993/3cemp.2019.080440.13-49>

RESUMEN

Los sistemas de gestión de calidad, medioambientales y de prevención de riesgos laborales han demostrado su utilidad para la mejora del desempeño en las organizaciones. Adoptar normas para la gestión de edificios en sus diferentes etapas puede ser una de las estrategias a llevar a cabo como parte de la mejora continua.

A lo largo del ciclo de vida de un edificio se desarrollan múltiples procesos que se interrelacionan entre sí. En la etapa de uso es crucial conseguir una buena organización de los procesos de mantenimiento y conservación para la mejora de su ciclo de vida.

En este artículo se analiza el contenido de las normas previamente seleccionadas con el objetivo de encontrar una estructura común que sirva de base para la elaboración de un modelo de gestión integral en la etapa de uso de cualquier tipología de edificio.

ABSTRACT

Systems quality management, environmental and occupational risk prevention have proved useful for performance improvement in organizations. Adopting standards for the management of buildings in their different stages can be one of the strategies to be carried out as part of the continuous improvement.

Throughout the lifecycle of a building multiple processes interrelate develop. In the use stage it is crucial to achieve a good organization of maintenance and conservation processes to improve their life cycle.

This article describes the content of the rules previously selected with the aim of finding a common structure as a basis for the development of a comprehensive model at the stage of use of any type of building analyzed.

PALABRAS CLAVE

Normas, Sistemas de gestión, Mantenimiento de edificios, Eficiencia energética, Ciclo de Vida, Sostenibilidad.

KEY WORDS

Standards, Management Systems, Building maintenance, Energy efficiency, Life cycle, Sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

Hasta los años 80 el concepto de calidad se entendía para los procesos industriales. Con la aparición de la familia de las ISO 9000 emerge un nuevo concepto de calidad basado en un modelo de gestión para asegurar la satisfacción de las expectativas del cliente. Con la ISO 9001 nace la primera norma internacional para implantar lo que se llamó el aseguramiento de la calidad y que hoy en día se ha convertido en el sistema de gestión de la calidad.

En la actualidad los sistemas de gestión comprenden una larga lista de áreas donde las empresas pueden centrar sus objetivos y lograr el éxito. Las principales áreas que abarcan los sistemas de gestión son: calidad, medio ambiente, prevención, responsabilidad social, la innovación y la gestión del conocimiento.

La norma ISO 9001 persigue la mejora de la calidad en las organizaciones y emplea un enfoque basado en procesos mediante el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y utiliza el pensamiento basado en riesgos. Permite a las organizaciones un conocimiento profundo de su contexto y sus procesos, definiendo las oportunidades y riesgos para mejorar la calidad de los productos o servicios. Aporta las herramientas para el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, con el fin de proporcionar la satisfacción de sus clientes.

La norma ISO 14001 permite a las organizaciones tener un marco de referencia para proteger el medio ambiente. Utiliza el enfoque PHVA para lograr la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos y el logro de los objetivos ambientales.

La norma ISO 45001 (anterior OHSAS 18001) es el sistema de gestión que permite integrar la Seguridad y Salud del Trabajo en todos los procesos de las organizaciones, con el objetivo de la reducción de accidentes y enfermedades aumentando la operatividad de las organizaciones.

Los sistemas de gestión de calidad, medioambiente y prevención están ampliamente implantados en las organizaciones (Bernardo, Casadesus, Karapetrovic, y Heras, 2009).

Gran parte de las empresas y administraciones utilizan edificios para desarrollar su actividad y es uno de sus principales activos.

La aplicación de **normas específicas que mejoren la gestión de edificios** y su comportamiento sostenible, podría ser un nuevo campo de mejora a desarrollar en las organizaciones que buscan la excelencia en cualquier actividad que realizan aun no siendo su actividad principal. ¿Y cuál sería el objetivo que lograr? La mayoría de las organizaciones no pueden influir en las etapas iniciales y finales de los edificios, pero sí durante su etapa de uso.

Según define la norma UN-EN 15804 Sostenibilidad en la Construcción (AENOR), la **etapa de uso** se divide en los siguientes grupos:

- Uso.
- Mantenimiento.
- Reparación.
- Sustitución.
- Rehabilitación.
- Uso de energía en servicio.
- Uso de agua en servicio.

En la Tabla 1 se resumen las normas previamente seleccionadas que pueden ser de aplicación para el mantenimiento y la conservación de edificios y que permitirían mejorar los procesos llevados a cabo en ellos durante su etapa de uso.

Tabla 1. Normas de aplicación en la etapa de uso de edificios.

	GESTIÓN	EDIFICACIÓN	EFICIENCIA ENERGÉTICA	MANTENIMIENTO
NIVEL 1 Normas aplicables a cualquier activo	* UNE-ISO 55001 Gestión de activos. Sistemas de gestión. Requisitos. * UNE 412001 Guía práctica de gestión del conocimiento.		* UNE-EN ISO 50001 Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.	* UNE-EN 16646 Mantenimiento. Mantenimiento en la gestión de activos físicos.

	GESTIÓN	EDIFICACIÓN	EFICIENCIA ENERGÉTICA	MANTENIMIENTO
<p>NIVEL 2 Normas aplicables a activos específicos: edificios</p>	<p>* Familia UNE-EN 15221 Gestión de inmuebles y servicios de soporte.</p>	<p>* Familia de UNE-EN 15643 Sostenibilidad en la construcción.</p>	<p>* UNE-CEN/TS 16628 Eficiencia energética de los edificios. Principios básicos para la serie de normas sobre eficiencia energética de los edificios.</p>	<p>* UNE-EN 15331 Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios.</p>
	<p>* UNE-CEN/TS 15379 EX Gestión de los edificios. Terminología y campo de aplicación de los servicios.</p>	<p>* UNE-EN 15978 Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo.</p> <p>* UNE-EN 16309+A1 Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento social de los edificios. Métodos de cálculo.</p> <p>* UNE-EN 16627 Sostenibilidad en las obras de construcción. Evaluación del comportamiento económico de los edificios. Métodos de cálculo.</p> <p>* Familia de UNE 41805 Diagnóstico de edificios.</p>	<p>* UNE-CEN/TS 16629 Eficiencia energética de los edificios. Reglas técnicas detalladas para la serie de normas sobre eficiencia energética de los edificios.</p>	
<p>NIVEL 3 Normas aplicables a partes de los edificios</p>		<p>* UNE-EN 15942 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Formato de comunicación negocio a negocio.</p> <p>* UNE 178108 Ciudades Inteligentes. Requisitos de los edificios inteligentes para su consideración como nodo IoT según la Norma UNE 178104.</p>	<p>* UNE-EN ISO/IEC 13273-1 Eficiencia energética y fuentes de energía renovables. Terminología internacional común. Parte 1: Eficiencia energética.</p>	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de las normas para la gestión sostenible se pretende obtener abarcando las cuatro dimensiones de la investigación en edificación sostenible (Pomponi, 2017): **ambiental, tecnológica, económica y social**, no solamente desde la perspectiva del propio edificio o de partes del mismo, sino de su entorno, usuarios, administraciones públicas, etc.

Para ello, en este artículo hemos priorizado el análisis de las normas que se observan sombreadas en la tabla 1 y cuya temática está enfocada desde un aspecto global. Por lo tanto, las normas analizadas son: ISO 55001; ISO 50001; UNE 16646; UNE 15331.

El resto de las normas no analizadas en este artículo como por ejemplo las normas UNE 16628 y UNE 16629 se podrían incluir en un análisis posterior para profundizar en los aspectos propios de la eficiencia energética de edificios, pero no sin antes habiendo observado los aspectos globales que nos proporciona la ISO 50001.

2. ANÁLISIS DE NORMAS

Cada una de las normas que se muestran en la Figura 1 tiene lazos con al menos dos de las cuatro dimensiones de la edificación sostenible.



Figura 1. Normas y dimensiones para la gestión sostenible de edificación. **Fuente:** elaboración propia.

La Figura 1 simboliza las sinergias entre cada norma y las cuatro dimensiones de la edificación sostenible y en cuya búsqueda se centra la presente investigación.

Cabe destacar que en la actualidad existen numerosos criterios y herramientas de evaluación de la sostenibilidad de edificios (García-Erviti 2015) que abarcan múltiples puntos de vista como son la evaluación del proyecto y diseño, de la construcción, del comportamiento social, de la demanda energética, de los productos y materiales para la construcción, etc. Un punto de vista diferente es la de la propia gestión del edificio durante su vida útil, la cual se quiere desarrollar analizando las normas mencionadas encontrando los puntos en común.

1. UNE-EN ISO 50001 Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso

Esta norma fue publicada por primera vez en 2011 y ha sido ampliamente implantada según los datos publicados por la Organización internacional de Normalización (ISO), pasando de 1.777 empresas certificadas en el año 2012 a 8.213 en 2016. Recientemente ha sido actualizada, habiéndose publicado su segunda edición en agosto de 2018.

A continuación, se analizan los siguientes puntos clave de la norma.

Objetivos que persigue

Establecer los procesos y sistemas en las organizaciones que le permitan la mejora continua del desempeño energético, es decir, que le permitan obtener resultados medibles relacionados con la eficiencia, el uso y el consumo energético.

Orientación principal

Esta norma está orientada principalmente a la mejora de las organizaciones mediante la correcta gestión de la energía.

Enfoque

Enfoque a la mejora continua del desempeño energético mediante la aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.

Tamaño de la organización

Cualquier organización puede aplicar esta norma independientemente de su tamaño.

Sectores industriales

Cualquier organización puede aplicar esta norma independientemente de los productos o servicios que proporcione.

Documentación principal generada

Toda la información documentada requerida por el sistema que incluye:

- Procesos que requiera la organización para implantar el Sistema de Gestión de la Energía (SGEn).
- Campo de aplicación y los límites del SGEn determinados por la organización.
- Evidencias de cualquier resultado alcanzado.
- Política energética.
- Objetivos, metas energéticas y planes de acción relacionados con estos.
- Métodos y Criterios para llevar a cabo la revisión energética.
- Revisión energética identificando los tipos y Usos significativos de la Energía (UIEn).
- Método para determinar los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn).
- Plan para la recopilación de datos de la energía.
- Datos de las Líneas de Base Energética (LBEEn).

- Plan para la recopilación de datos sobre la medición y seguimiento de la energía.
- Información que evidencie la competencia de las personas cuyo trabajo afecta al desempeño energético de la organización.
- Evidencias de las sugerencias de mejora recibidas.
- Documentación de origen externo (leyes, reglamentos, normas, manuales, datos, etc.).
- Evidencias de la implementación de los procesos.
- Investigación de desviaciones significativas del desempeño energético.
- Evaluación de la conformidad de los requisitos legales y otros requisitos.
- Programa de auditorías y evidencias de la implementación del programa de auditorías y sus resultados.
- Evidencias de los resultados de las revisiones de la dirección.
- Naturaleza de las no conformidades y acciones tomadas, así como los resultados de las acciones correctivas.

Cumplimiento de la legislación

Esta norma exige a la organización el cumplimiento de los requisitos legales y otros compromisos.

Beneficios obtenidos

Mejora de los procesos asociados al rendimiento energético y sus costes asociados, así como la contribución de las organizaciones a la mitigación del cambio climático.

Relación con otros sistemas de gestión

Alto grado de compatibilidad con otras normas, incluyendo la estructura de alto nivel.

Número de empresas que lo aplican

Según la encuesta de ISO, en 2017 se habían certificado en esta norma un total de 22.870 organizaciones, con un total de 568 organizaciones españolas.

Estructura de la norma

El esquema de la norma responde a la estructura de alto nivel según la Tabla 2:

Tabla 2. Estructura de la Norma 50001.

ISO 50001:2018	
CAPÍTULO	TÍTULO
0	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación
2	Referencias normativas
3	Términos y definiciones
	3.1 Términos relacionados con la organización
	3.2 Términos relacionados con el sistema de gestión
	3.3 Términos relacionados con los requisitos
	3.4 Términos relacionados con el desempeño
	3.5 Términos relacionados con la energía
4	Contexto de la organización
	4.1 Comprender la organización y su contexto
	4.2 Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas
	4.3 Determinar el campo de aplicación del sistema de gestión de la energía
	4.4 Sistema de gestión de la energía
5	Liderazgo
	5.1 Liderazgo y compromiso
	5.2 Política energética
	5.3 Funciones, responsabilidades y autoridades de la organización
6	Planificación
	6.1 Acciones para tratar los riesgos y las oportunidades
	6.2 Objetivos, metas energéticas, y la planificación para alcanzarlos
	6.3 Revisión energética

ISO 50001:2018	
CAPÍTULO	TÍTULO
	6.4 Indicadores de desempeño energético
	6.5 Línea de base energética
	6.6 Planificación para la recopilación de datos de la energía
7	Apoyo
	7.1 Recursos
	7.2 Competencia
	7.3 Toma de conciencia
	7.4 Comunicación
	7.5 Información documentada
8	Operación
	8.1 Planificación y control operacional
	8.2. Diseño
	8.3. Adquisiciones
9	Evaluación del desempeño
	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE _n
	9.2 Auditoría interna
	9.3 Revisión por la dirección
10	Mejora
	10.1 No conformidad y acciones correctivas
	10.2 Mejora continua

Fuente: UNE-EN ISO 50001:2018.

2. UNE-ISO 55001 Gestión de activos. Sistemas de gestión. Requisitos.

Esta norma fue publicada por primera vez en 2014 por ISO y transcrita por AENOR cuya versión corregida es de junio 2015. No se conocen datos sobre el grado de implantación. Además, existen normas adicionales a esta, la norma ISO 55000 que indica los aspectos generales, principios y terminología y la ISO 50002 con orientación adicional para la consecución de su certificación (Peña 2017).

A continuación, se analizan los siguientes puntos clave de la norma.

Objetivos que persigue

Esta norma especifica los requisitos para el conocimiento de los activos a través de la gestión de riesgos y oportunidades mediante un sistema de gestión de activos (SGAc).

Orientación principal

Está orientada a que las organizaciones puedan tener un control eficaz de los activos en todo su ciclo de vida.

Enfoque

Basado en el riesgo.

Tamaño de la organización

Cualquier organización puede utilizar esta Norma Internacional.

Sectores industriales

Está dirigida a cualquier sector industrial y a todo tipo de activos y de organizaciones.

Documentación principal generada

Toda la información documentada requerida por el sistema que incluye:

- Alcance del SGAc
- Portafolio de Activos que entran en el alcance
- Objetivos de la gestión de activos
- Planificación y Control Operacional estableciendo y controlando los procesos del SGAc
- Política de gestión de activos
- Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA)

- Planificación de Acciones para tratar los riesgos en los procesos
- Evidencias de cualquier resultado alcanzado
- Información que evidencie la competencia de las personas cuyo trabajo afecta al desempeño energético de la organización
- Documentación de los requisitos legales y regulatorios aplicables
- Requisitos de información establecidos por la organización para el logro de sus objetivos tanto interna como de origen externo
- Control de cambios
- Control de actividades contratadas a terceros
- Evidencias de seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño de la gestión de activos
- Programa de auditorías y evidencias de la implementación del programa de auditorías y sus resultados
- Evidencias de los resultados de las revisiones de la dirección
- Naturaleza de las no conformidades o incidentes y acciones tomadas, así como los resultados de las acciones correctivas

Cumplimiento de la legislación

Esta norma exige a las organizaciones el cumplimiento de los requisitos legales.

Beneficios obtenidos

Mejora del desempeño financiero y la optimización del valor de activos, mayor rentabilidad y utilización más sostenible del capital. Mejora la responsabilidad social de la organización, la reputación y de la eficacia y eficiencia de la misma.

Relación con otros sistemas de gestión

Está redactada mediante la estructura de alto nivel con otras normas por lo que permite un alto grado de compatibilidad e integración.

Número de empresas que lo aplican

No se disponen de datos estadísticos de referencia a nivel internacional, europeo ni nacional. En marzo de 2017 únicamente se habían acreditado 9 empresas para poder certificar esta norma en todo el mundo, una de ellas en China, otra en España y el resto en Reino Unido.

Estructura de la norma

El esquema de la norma responde a la estructura de alto nivel según la Tabla 3:

Tabla 3. Estructura de la Norma 55001.

ISO 55001:2015	
CAPÍTULO	TÍTULO
0	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación
2	Referencias normativas
3	Términos y definiciones
4	Contexto de la organización
	4.1 Comprensión de la organización y su contexto
	4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas
	4.3 Determinación del alcance de sistema de gestión de activos
	4.4 Sistema de gestión de activos
5	Liderazgo
	5.1 Liderazgo y compromiso
	5.2 Política
	5.3 Roles, responsabilidades y autoridad en la organización
6	Planificación
	6.1 Acciones para hacer frente a riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos
	6.2 Objetivos de gestión de activos y planificación para lograrlos

ISO 55001:2015	
CAPÍTULO	TÍTULO
7	Apoyo
	7.1 Recursos
	7.2 Toma de conciencia
	7.3 Comunicación
	7.4 Requisitos de información
	7.5 Información documentada
8	Operación
	8.1 Planificación y control operacional
	8.2 Gestión del cambio
	8.3 Contrato a terceros
9	Evaluación del desempeño
	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación
	9.2 Auditoría interna
	9.3 Revisión por la dirección
10	Mejora
	10.1 No conformidad y acciones correctivas
	10.2 Acciones preventivas
	10.3 Mejora continua

Fuente: UNE-EN ISO 55001:2015.

3. UNE-EN 16646 Mantenimiento. Mantenimiento en la gestión de activos físicos.

Esta norma fue publicada por primera vez en 2014 por El Comité de Estandarización Europea (CEN) y transcrita por AENOR en junio 2015. No existen datos sobre el grado de implantación en las organizaciones y no pretende ser una norma que se utilice con fines de certificación. Únicamente contiene consejos y recomendaciones para las organizaciones que la empleen. Es indispensable el conocimiento de otras normas relacionadas con esta para su aplicación, entre las que destacan las de la familia 50001 anteriormente mencionadas, la norma EN 13306, Mantenimiento. Terminología del mantenimiento y la norma EN 60300-3-3, Gestión de la Confiabilidad. Parte 3-3 Guía de aplicación. Cálculo del coste del ciclo de vida.

A continuación, se analizan los siguientes puntos clave de la norma.

Objetivos que persigue

Esta norma establece las pautas para la realización del mantenimiento dentro de un sistema de gestión de activos físicos (SGAf) durante todo el ciclo de vida de un bien.

Orientación principal

Está orientada a establecer un marco para las actividades de mantenimiento como parte esencial del sistema de gestión de los activos físicos con el objetivo de mejorar el valor que los activos ofrecen a la organización.

Enfoque

Enfoque integral basado en procesos.

Tamaño de la organización

Cualquier organización puede utilizar esta Norma Europea.

Sectores industriales

Está dirigida a cualquier organización de producción de todos los tamaños.

Documentación principal generada

Toda la información documentada requerida por el sistema que incluye:

- Política de gestión de los activos físico, estrategias y objetivos.
- Plan de gestión de los activos.
- Procesos para la cartera de activos, el sistema de activos y los activos.
- Determinación de la vida útil económica de los sistemas de activos físicos.

- Planificación y programación de actividades de mantenimiento coordinadas.
- Decisiones, estrategias, planes, objetivos y políticas para cada sistema de activos.
- Tecnología, expectativa económica y de vida útil para cada activo del sistema de activos.
- Requisitos para los procesos y objetivos de mantenimiento.
- Monitorizaciones del desempeño.
- Información sobre no conformidades. Naturaleza de las no conformidades o incidentes y acciones tomadas, así como los resultados de las acciones correctivas.

Cumplimiento de la legislación

Esta norma no se refiere al cumplimiento de los requisitos legales a las organizaciones.

Beneficios obtenidos

Moderniza a las organizaciones ante el incremento de la competencia, mejora la utilización sostenible del capital, mejora el desempeño y control y aumenta la reputación de las organizaciones.

Relación con otros sistemas de gestión

En esta norma no se siguen estrictamente los apartados de la estructura de alto nivel con otras normas por lo que permite un cierto grado de compatibilidad e integración.

Número de empresas que lo aplican

No se disponen de datos estadísticos de referencia a nivel internacional, europeo ni nacional.

Estructura de la norma

El esquema de la norma según la Tabla 4 es:

Tabla 4. Estructura de la Norma 16646.

UNE-EN 16646	
CAPÍTULO	TÍTULO
0	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación
2	Normas para consulta
3	Términos, definiciones y abreviaturas
	3.1 Términos y definiciones
	3.2 Abreviaturas
4	Descripción de la gestión de los activos físicos
	4.1 Definición de la gestión de los activos físicos
	4.2 Jerarquía de los activos físicos: cartera de activos, sistemas de activos y activos individuales
	4.3 Vida de los bienes y los activos y ciclo de vida de los activos físicos
	4.4 Contexto organizativo
5	Sistema de gestión para los activos físicos
	5.1 Objetivo del sistema de gestión de los activos físicos
	5.2 Interacción entre el contexto de la organización, la gestión de los activos físicos y la gestión del mantenimiento
	5.3 La influencia del contexto de la organización en los diferentes niveles de activos físicos
	5.4 Gestión de los procesos de mantenimiento
	5.5 Responsabilidades en la gestión del mantenimiento
6	Procesos de gestión de los activos físicos
	6.1 Procesos de gestión de los activos físicos y etapas del ciclo de vida
	6.2 Procesos de gestión del ciclo de vida, activos y mantenimiento
	Relación entre el mantenimiento y otros procesos a nivel de activos y de sistemas de activos
	6.3.2 Relación entre el mantenimiento y la operación
	6.3.3 Interrelaciones entre el mantenimiento y la modernización
6.3	6.3.4 Relaciones entre el mantenimiento y la retirada
	6.3.5 Relación entre mantenimiento y los apoyos de gestión de los activos físicos
	6.3.6 Interrelaciones entre el mantenimiento y la gestión de los activos
7	Monitorización del desempeño
	7.1 KPIs generales para la gestión de los activos físicos
	7.2 Indicadores de desempeño específicos

UNE-EN 16646	
CAPÍTULO	TÍTULO
8	Herramientas prácticas para la organización y las personas: competencias organizativas
8.1	Estructura y procedimientos
8.2	Competencias

Fuente: UNE-EN 16646.

4. UNE-EN 15331 Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios.

Esta norma fue publicada por primera vez en 2011 por El Comité de Estandarización Europea (CEN) y transcrita por AENOR en febrero 2012. No existen datos sobre el grado de implantación en las organizaciones. Otras normas relacionadas con esta e indispensables para su aplicación son las normas: EN 13306:2010, Mantenimiento. Terminología del mantenimiento.; EN 13460:2009, Mantenimiento. Documentos para el mantenimiento; ISO 6707-1:2004, Edificación e ingeniería civil. Vocabulario. Parte 1: Términos generales

A continuación, se analizan los siguientes puntos clave de la norma.

Objetivos que persigue

Esta norma establece las pautas para llevar a cabo el mantenimiento de un edificio manteniendo su valor y sus prestaciones iniciales dentro de los límites aceptables durante su vida útil.

Orientación principal

Está orientada a la gestión del mantenimiento de edificios (GMEd).

Enfoque

Enfoque basado en la mejora continua de los procesos.

Tamaño de la organización

Cualquier organización puede utilizar esta Norma Europea.

Sectores industriales

Está dirigida a cualquier organización que disponga de un edificio como parte de sus activos o que cuya actividad principal sea el mantenimiento de edificios.

Documentación principal generada

Toda la información documentada requerida por el sistema que incluye:

- Estrategia de construcción
- Recopilación preliminar de datos del inmueble (superficie, volúmenes, planes de mantenimiento anteriores, planos, datos de consumos, documentos legales o técnicos, etc.)
- Recopilación específica de datos (sistemas de codificación de datos para edificios complejos, dimensiones, posición y distribución de los diferentes componentes, costes, vida útil residual de los componentes, información sobre soluciones constructivas críticas, etc.).
- Plan de evaluación y diagnóstico
- Diagnósticos y datos asociados
- Datos del estado real
- Análisis en profundidad de los componentes críticos basados en métodos estructurados (Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad)
- Política de mantenimiento
- Objetivos, estrategias de mantenimiento y prioridades de intervención

- Plan de mantenimiento. Se divide en: preventivo (predeterminado y basado en la condición), correctivo o de oportunidad. Incluirá para el caso de ser necesario el mantenimiento correctivo
- Aplicación del Mantenimiento Centrado en Fiabilidad, en inglés Reliability Centred Maintenance (RCM), para la optimización del mantenimiento.
- Presupuesto de Mantenimiento
- Sistemas de información de mantenimiento
- Planificación de recursos humanos y la formación requerida
- Planificación de piezas de repuesto
- Programación y calendario de mantenimiento
- Recopilación de informes de revisión, reparación, certificaciones, información técnica y financiera previa, etc.
- Control financiero
- Verificación periódica de las prestaciones del edificio y sus sistemas y subsistemas

Cumplimiento de la legislación

Esta norma obliga al cumplimiento de los requisitos legales de los edificios demandados por las leyes durante su vida útil.

Beneficios obtenidos

Sistematizar el proceso de mantenimiento de edificios permitiendo actuar sobre las estrategias de mantenimiento e intervenciones y permitir un control financiero y control de costes, mejorando el desempeño de la gestión de activos en las organizaciones.

Relación con otros sistemas de gestión

En esta norma no se siguen estrictamente los apartados de la estructura de alto nivel por lo que permite un cierto grado de compatibilidad e integración.

Número de empresas que lo aplican

No se disponen de datos estadísticos de referencia a nivel europeo ni nacional.

Estructura de la norma

El esquema de la norma responde a la Tabla 5:

Tabla 5. Estructura de la Norma 15331.

UNE-EN 15331	
CAPÍTULO	TÍTULO
0	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación
2	Normas para consulta
3	Términos, definiciones y abreviaturas
4	Datos y requisitos básicos
	4.1 Generalidades
	4.2 Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento
5	Estrategia de construcción y de mantenimiento
	5.1 Generalidades
	5.2 Estrategia de construcción
	5.3 Política de mantenimiento
	5.4 Estrategias de mantenimiento/tipos de mantenimiento
6	Plan de Mantenimiento
	6.1 Generalidades
	6.2 Preparación del plan
	6.3 Preparación del presupuesto
7	Sistemas de información
	7.1 Generalidades

UNE-EN 15331	
CAPÍTULO	TÍTULO
	7.2 Sistemas de información de mantenimiento
	7.3 Características generales
	7.4 Funciones
8	Herramientas prácticas para la organización y las personas: competencias organizativas
	8.1 Generalidades
	8.2 Recursos financieros
	8.3 Recursos humanos
	8.4 Material
	8.5 Equipo de apoyo e inspección
	8.6 Programas y calendarios
9	Supervisión
	9.1 Supervisión técnica
	9.2 Supervisión financiera
	9.3 Supervisión de las prestaciones
10	Datos de antecedentes

Fuente: UNE-EN 15331.

3. INTEGRACIÓN DE LAS NORMAS

Las normas de referencia ISO 9001 de calidad, ISO 14001 ambiental y la ISO 45001 de seguridad y salud en el trabajo, están alineadas mediante la estructura de alto nivel dando lugar a los llamados Sistemas Integrados de Gestión (SIG) cuyos beneficios ha sido ampliamente demostrados según Rodríguez y Pedraza (2017). Los beneficios esenciales aportados a las organizaciones y empresas, según Gisbert y Esengeldiev (2014) se refieren a:

- Planificación estratégica.
- Utilización de recursos.
- Visión holística.

- Aceptación y entendimiento entre los empleados.
- Los programas de formación.
- Mejora de la comunicación.
- Imagen positiva del mercado.
- Auditorías.
- Accidentes de trabajo.

Son múltiples las maneras de abordar el análisis y la integración de las normas y entre ellas destacamos tres: la estructura de alto nivel, la norma PAS-99: Sistemas de Gestión Integrados y la metodología de Estudio y Similitud entre Modelos y Estándares (MESME) (Álvarez, 2016).

Las experiencias anteriores en la integración de normas, también nos indican la dificultad de la integración de varias normas simultáneamente y promulgan su integración de una en una (Dragomir, 2017).

Normas para Gestión Sostenible de Edificación

Según el enfoque de mejora continua de los sistemas de calidad y medio ambiente, un elemento sobre el que las organizaciones podrían desarrollar objetivos de mejora son los edificios que utilizan para desarrollar su actividad.

La gestión sostenible otorgaría a las organizaciones una visión holística de los agentes y procesos intervinientes en el mantenimiento, conservación y mejora que se llevan a cabo en la etapa de uso de los edificios, permitiendo mejores decisiones ante futuras inversiones y en última instancia prolongando el ciclo de vida de estos edificios.

La fusión de las diferentes normas analizadas permitiría abarcar los 4 aspectos de la sostenibilidad en edificación y por tanto hablaríamos de gestión sostenible de edificios.

Metodología de integración de normas para un Sistema de Gestión Sostenible de Edificación (SGSE)

Atendiendo a la estructura de alto nivel clave en la integración de otros sistemas de gestión, a las recomendaciones para realizar la integración de normas de una en una y tras el análisis de las 4 normas realizado, el proceso de integración de estas se realizaría siguiendo los siguientes puntos:

- Clasificación de las normas según los aspectos de la gestión sostenible que abarcan y su facilidad de integración con otras normas.
- Agrupación según muestra la Figura 2 de las normas de dos en dos según su facilidad de integración y su relación con las dimensiones de sostenibilidad en edificación.

		Facilidad de Integración	Relación con las Dimensiones de la Investigación en Edificación Sostenible			
			ECONÓMICO	AMBIENTAL	SOCIAL	TECNOLÓGICO
Grupo 1	ISO 50001	Alta	X	X	X	X
	UNE-EN 15331	Media	X	X	X	X
Grupo 2	ISO 55001	Alta	X		X	
	UNE-EN 16646	Media	X		X	X

Figura 2. Grupos de normas y su incidencia en las dimensiones de edificación sostenible. **Fuente:** elaboración propia.

- Selección de una norma de referencia del grupo 1 con la más alta facilidad de integración.
- Matriz de correlación de las normas del grupo 1 de manera que se evidencien las sinergias entre ambas, facilitando la redacción de un esquema general para un Sistema de Gestión Sostenible de Edificación (SGSE).
- Fusión de los apartados de la matriz de correlación estableciendo un esquema general del SGSE.
- Desarrollo del SGSE.

Además de las organizaciones que poseen otros sistemas de gestión, este SGSE sería de utilidad para cualquier organización que pretendiera optimizar el ciclo de vida de sus edificios, sin necesidad de conocimientos previos en otros sistemas.

Integración progresiva en empresas con un Sistema Integrado de Gestión (SIG)

Otra forma de abordar la integración de las anteriores normas es la implantación progresiva de estas en el propio Sistema Integrado de Gestión (SIG) de las organizaciones. Atendiendo a los mismos criterios anteriores, es decir, la integración de una en una y la facilidad de integración, este proceso se dividiría en las siguientes fases.

- Fase 1 integración de ISO 50001 con los SIG;
- Fase 2 integración de con UNE EN 15331 con el SIG;
- Fase 3 integración de ISO 55001 con las anteriores
- Fase 4 integración de UNE EN 16646.

Este desarrollo sesgaría la visión global de un sistema de gestión sostenible de edificación cuyo enfoque se nutriría de varias normas. Además, no permitiría su aplicación directa a edificios teniendo en cuenta que sería complemento de otros sistemas de gestión.

4. RESULTADOS

Se obtiene la matriz de correlación expuesto en la tabla 6, combinación de las normas pertenecientes al Grupo 1 según la Figura 2.

Tabla 6. Matriz de correlación de normas ISO 50001:2018 y UNE-EN 15331 de febrero de 2012.

ISO 50001:2018		UNE-EN 15331	
CAP.	TÍTULO	CAP.	TÍTULO
0	Introducción	0	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación	1	Objeto y campo de aplicación
2	Referencias normativas	2	Normas para consulta

ISO 50001:2018			UNE-EN 15331		
CAP.	TÍTULO		CAP.	TÍTULO	
3	Términos y definiciones		3	Términos, definiciones y abreviaturas	
3.1	Términos relacionados con la organización				
3.2	Términos relacionados con el sistema de gestión				
3.3	Términos relacionados con los requisitos				
3.4	Términos relacionados con el desempeño				
3.5	Términos relacionados con la energía				
4	Contexto de la organización		5	Estrategia de construcción y de mantenimiento	
4.1	Comprender la organización y su contexto		5.1	Generalidades	
			5.2	Estrategia de construcción	
			10	Datos de antecedentes	
4.2	Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas		4	Datos y requisitos básicos	
			4.1	Generalidades	
			4.1.1	Introducción	
			4.1.2	Recopilación preliminar de datos	
4.3	Determinar el campo de aplicación del sistema de gestión de la energía		4.1.3	Recopilación de información específica	
			4.2	Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento	
4.4	Sistema de gestión de la energía		5.4	Estrategias de mantenimiento/tipos de mantenimiento	
			5.4.1	Mantenimiento correctivo	
			5.4.2	Mantenimiento preventivo	
5	Liderazgo				
5.1	Liderazgo y compromiso				
5.2	Política energética		5.3	Política de mantenimiento	
5.3	Funciones, responsabilidades y autoridades de la organización				
6	Planificación		6	Plan de Mantenimiento	
6.1	Acciones para tratar los riesgos y las oportunidades		6.1	Generalidades	
6.2	Objetivos, metas energéticas, y la planificación para alcanzarlos		6.2	Preparación del plan	
6.3	Revisión energética				
6.4	Indicadores de desempeño energético				
6.5	Línea de base energética		6.3	Preparación del presupuesto	
6.6	Planificación para la recopilación de datos de la energía				
7	Apoyo				
7.1	Recursos		8.2	Recursos financieros	
7.2	Competencia				
7.3	Toma de conciencia				
7.4	Comunicación				
7.5	Información documentada		7	Sistemas de información	
7.5.1	Generalidades		7.1	Generalidades	
7.5.2	Creación y actualización		7.2	Sistemas de información de mantenimiento	
7.5.3	Control de la información documentada		7.3	Características generales	

ISO 50001:2018			UNE-EN 15331		
CAP.	TÍTULO		CAP.	TÍTULO	
			7.4	Funciones	
8	Operación		8	Gestión operativa de los servicios de mantenimiento	
8.1	Planificación y control operacional		8.1	Generalidades	
			8.5	Equipo de apoyo e inspección	
			8.6	Programas y calendarios	
8.2	Diseño				
8.3	Adquisiciones		8.3	Recursos humanos	
			8.4	Material	
9	Evaluación del desempeño		9	Supervisión	
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGEN		9.1	Supervisión técnica	
	9.1.1	Generalidades	9.3	Supervisión de las prestaciones	
	9.1.2	Evaluación de la conformidad con los requisitos legales y otros requisitos	9.2	Supervisión financiera	
9.2	Auditoría interna				
9.3	Revisión por la dirección				
10	Mejora				
10.1	No conformidad y acciones correctivas				
10.2	Mejora continua				

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 6 en negrita se han resaltado los capítulos y apartados que coinciden plenamente y permiten conseguir la **integración directa, que generaría un mismo documento compuesto por ambos enfoques**. Por ejemplo, partiendo de la política energética existente en una organización, se ampliaría con el enfoque de la norma de mantenimiento para obtener una política integrada como un documento único.

Otros capítulos y apartados que parten del mismo concepto principal, pero deben utilizar información diferente, se podrían integrar de forma **semi directa generando distintos documentos dentro de un mismo apartado**. Cada documento sería generado respondiendo a los criterios específicos de su enfoque. Por ejemplo, el apartado 4.2 Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas de la ISO 50001 daría lugar a datos distintos del apartado 4 Datos y requisitos básicos de la UNE-EN 15331 aunque estos se podrían fusionar dentro de un mismo apartado creando varios subapartados.

Por último, existen unos apartados específicos que solo aparecen en la norma ISO 50001 Sistema de Gestión de la Energía que obedece a la estructura de alto nivel, y serían apartados necesarios dentro del Sistema de Gestión Sostenible de Edificación (SGSE).

Esquema de Sistema de Gestión Sostenible en Edificación (SGSE)

Del estudio de la matriz de correlación se genera un esquema común a ambas normas que sería el índice que seguir para desarrollo de un Sistema de Gestión Sostenible de Edificación y que se podría alinear con otras normas redactadas según la estructura de alto nivel, facilitando su desarrollo e integración con otras normas.

El resultado de la fusión de la matriz de correlación se expone en la Tabla 7.

Tabla 7. Índice de Sistema de Gestión Sostenible de Edificación (SGSE).

ESQUEMA SISTEMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE EDIFICACIÓN (SGSE)	
CAPÍTULO	TÍTULO
0	Introducción
	0.1 Generalidades
	0.2 Enfoque al desempeño energético y mantenimiento
	0.3 Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar
	0.4 Compatibilidad con otras normas del SGSE
	0.5 Beneficios de este documento
1	Objeto y campo de aplicación
2	Referencias normativas
	2.1 Normas para consulta
3	Términos, definiciones
	3.1 Términos relacionados con la organización
	3.2 Términos relacionados con el SGSE
	3.3 Términos relacionados con los requisitos
	3.4 Términos relacionados con el desempeño
	3.5 Términos relacionados con la energía y mantenimiento
	3.6 Abreviaturas
4	Contexto de la organización

ESQUEMA SISTEMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE EDIFICACIÓN (SGSE)	
CAPÍTULO	TÍTULO
	Comprender la organización y su contexto
4.1	4.1.1 Estrategia de construcción y de mantenimiento. Generalidades
	4.1.2 Estrategia de construcción
	4.1.3 Datos de antecedentes
	Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas
	4.2.1 Generalidades
4.2	4.2.2 Introducción
	4.2.3 Datos y requisitos básicos
	4.2.4 Recopilación preliminar de datos
	Determinar el campo de aplicación del SGSE
4.3	4.3.1 Recopilación de información específica mantenimiento
	4.3.2 Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento
	Sistema de gestión sostenible de edificación
4.4	4.4.1 Estrategias de mantenimiento/tipos de mantenimiento
	4.4.2 Mantenimiento correctivo
	4.4.3 Mantenimiento preventivo
5	Liderazgo
	5.1 Liderazgo y compromiso
	5.2 Política de gestión sostenible edificación
	5.3 Funciones, responsabilidades y autoridades de la organización
6	Planificación
	6.1 Acciones para tratar los riesgos y las oportunidades
	6.2 Objetivos, metas energéticas y de mantenimiento y la planificación para alcanzarlos
	6.2.1 Generalidades del plan de mantenimiento
	6.2.2 Preparación del plan de mantenimiento
	6.2.3 Preparación del presupuesto
	6.3 Revisión energética
	6.4 Indicadores de desempeño energético
	6.5 Línea de base energética
	6.6 Planificación para la recopilación de datos de la energía
7	Apoyo
	Recursos
7.1	7.1.1 Recursos financieros

ESQUEMA SISTEMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE EDIFICACIÓN (SGSE)	
CAPÍTULO	TÍTULO
	7.2 Competencia
	7.3 Toma de conciencia
	7.4 Comunicación
	Información documentada
	Generalidades
	7.5.1 7.5.1.1 Sistemas de información de energía y mantenimiento
	7.5 7.5.2 Creación y actualización
	Control de la información documentada
	7.5.3 7.5.3.1 Características generales
	7.5.3.2 Funciones
8	Operación
	8.0 Gestión operativa de los servicios de mantenimiento
	Planificación y control operacional
	8.1.1 Generalidades
	8.1 8.1.2 Equipo de apoyo e inspección
	8.1.3 Programas y calendarios
	8.2 Diseño
	Adquisiciones
	8.3 8.3.1 Recursos humanos
	8.3.2 Material
9	Evaluación del desempeño
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y mantenimiento del SGSE
	9.1.0 Supervisión técnica
	9.1 9.1.1 Supervisión de las prestaciones
	9.1.2 Evaluación de la conformidad con los requisitos legales y otros requisitos
	9.1.3 Supervisión financiera
	9.2 Auditoría interna
	9.3 Revisión por la dirección
10	Mejora
	10.1 No conformidad y acciones correctivas
	10.2 Mejora continua

Fuente: elaboración propia.

Este esquema permite enfocar de manera transversal pero ordenada la gestión sostenible en edificación cuyo enfoque abarcaría la Eficiencia Energética y el Mantenimiento de edificios, además, se podría integrar fácilmente en las organizaciones que tuvieran implantados otros sistemas comunes a la estructura de alto nivel como el de calidad, medio ambiente y seguridad y salud.

CONCLUSIONES

Tras el análisis que se ha realizado de las cuatro normas, se observa gran dificultad en integrarlas todas en una misma acción y es primordial realizar la integración por pasos, de una en una, buscando con cada acción abordar un aspecto o enfoque diferente en la mejora del ciclo de vida de edificios.

Las normas ISO 50001 y UNE-EN 15331 sí se pueden integrar, aunque a priori no se pueda de forma directa e inmediata.

Los sistemas no redactados mediante la estructura de alto nivel se pueden adaptar encontrando la correlación entre sus apartados y esta estructura.

Estas normas abordan principalmente los aspectos ambientales, económicos y tecnológicos de la edificación sostenible.

Los datos sobre empresas certificadas o que han adoptado las normas 15331, 55001 y 16646 son prácticamente inexistentes.

Se deberían conocer los datos de las organizaciones que han adoptado la norma 15331 profundizando en los aspectos relevantes para estas (grado de satisfacción, dificultad, beneficios obtenidos, etc.) antes de su integración con la norma ISO 50001.

Dada la relevancia que tiene la temática de la sostenibilidad de edificios, se debe profundizar en la integración de las normas ampliando el trabajo ya realizado en este artículo y concluyéndolo con la

redacción de un modelo integrando todas las normas, así como el estudio de casos de aplicación del mismo.

Una siguiente aproximación para la mejora del ciclo de vida de edificios, sería la profundización en la integración de las normas de gestión de activos, ISO 55001 y UNE-EN 16646, que abarcarían los aspectos económico y social de la gestión sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, A., Alarcón, A., y Callejas, M.** (2016). Comparison of models and evaluation of quality standards for virtual learning platform. Comparación de modelos y estándares de evaluación de calidad para una plataforma de aprendizaje virtual. *Actas de Ingeniería*, 2, 254-262. Recuperado de <http://fundacioniai.org/actas/Actas2/Actas2.30.pdf>
- Andrade, J., y Bragança, L.** (2016). Sustainability assessment of dwellings-a comparison of methodologies. *Civil engineering and environmental systems*, 33(2), 125-146. doi: <https://doi.org/10.1080/10286608.2016.1145676>
- Asociación Española de Normalización (AENOR).** Recuperado de <https://www.aenor.com/> [Consultas realizadas entre el 1 y el 30 de septiembre de 2018].
- Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S., y Heras, I.** (2009). How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study. *Journal of cleaner production*, 17(8), 742-750. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.11.003>
- Dragomir, M., Popescu, S., Neamtu, C., Dragomir, D., y Bodi, S.** (2017). Seeing the Immaterial: A New Instrument for Evaluating Integrated Management Systems' Maturity. *Sustainability*, 9(9), 1643. doi: <https://doi.org/10.3390/su9091643>
- García-Erviti, F., Armengot-Paradinas, J., y Ramírez-Pacheco, G.** (2015). El análisis del coste del ciclo de vida como herramienta para la evaluación económica de la edificación sostenible. Estado de la cuestión. *Informes de la Construcción*, 67(537), e056. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.12.119>
- International Organization for Standardization (ISO).** Recuperado de <https://www.iso.org/home.html> [Consultas realizadas entre el 1 y el 30 de septiembre de 2018].
- Peña, A. A. C.** (2017). Nueva certificación de gestión de activos. *AENOR: Revista de la normalización y la certificación*, (322), 12-16.

- Pomponi, F., y Moncaster, A.** (2017). Circular economy for the built environment: A research framework. *Journal of cleaner production*, 143, 710-718. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.055>
- Rodríguez, Y.L., y Pedraza, X.L.** (2017). Aportes De La Estructura De Alto Nivel En La Gestión Integrada (Contribution of High-Level Structures for Management Integration). *Revista Global de Negocios*, 5(2), 65-75. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2913837
- Gisbert, V., y Esengeldiev, R.** (2014). Sistemas integrados de gestión y los beneficios. *3C Empresa*, 3(4), 246-257. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/sistemas-integrados-de-gestion-y-los-beneficios/>
- UNE-EN 15331 (EN 15331:2011).** Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios.
- UNE-EN 16646 (EN 16646:2014).** Mantenimiento. Mantenimiento en la gestión de activos físicos.
- UNE-EN ISO 50001 (ISO 50001:2018).** Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.
- UNE-ISO 55001 (ISO 55001:2014).** Gestión de activos. Sistemas de gestión. Requisitos.

