



Revista Especializada de Ingeniería y Ciencias de la
Tierra

Vol: 2 N°2 Enero - Junio 2023

ISSN: L2805 -1874



ISO 50001 Sistema de Gestión de la Energía y la Adopción de Panamá a la Nueva Versión 2018

ISO 50001 Energy Management System and the Adoption of Panama to the New Version 2018

Carlos Chen Cheng
Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería
carlos.chen@up.ac.pa
ORCID: 0000-0001-9288-6635

Eduardo Chung
Universidad de Panamá, Facultad de Física
eduardo.chung@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-2834-9450

Adam's Martínez Soto
Universidad de Panamá, Facultad de Física
adams.martinez@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8060-686X

Ernesto Urriola De La Cruz
Universidad de Panamá, Facultad de Física
ernesto.urriola@up.ac.pa
ORCID: 0000-0001-9673-7311

Recibido:8/5/2022 Aceptado: 18/10/2022 Publicado: 1/2023

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica

RESUMEN

Debido a lo alto consumo energético al nivel gubernamental y la carencia sistema de desempeño energético y medidas de eficiencia energética que permitan lograr la reducción de los costos por medio de ahorros de energía, en este artículo presenta la norma ISO 50001

versión 2018 es una normativa Internacional desarrollada por ISO, esta versión anula y sustituye a la primera edición 2011. Esta norma determina los requisitos para la gestión de la energía en una organización y su aplicación en todo tipo de empresas y organizaciones sin importar su tamaño o actividad. El objetivo general de esta norma es integrar la Gestión de la Energía dentro de una organización con un sistema de gestión eficiente y las medidas que una empresa adopta e implementa un plan de ahorro energético. Una sistematización en los procesos de gestión que busca la eficiencia e implican cambios culturales que involucran responsabilidad de la alta dirección y participación de toda la organización, con planificación de objetivos, puesta en marcha de los planes, revisión y mejora continua. En este trabajo se da una guía para que las organizaciones implementen la norma.

Palabras clave: gestión de la energía, sistematización de los procesos, cambios culturales, mejora continua, eficiencia energética.

ABSTRACT

Due to the high energy consumption at the governmental level and the lack of an energy performance system and energy efficiency measures that allow achieving cost reduction through energy savings, this article presents ISO 50001 version 2018 is an international standard developed by ISO, this version cancels and replaces the first edition 2011. This standard determines the requirements for energy management in an organization and its application in all types of companies and organizations regardless of their size or activity. The objective of this standard is to integrate energy management within an organization with an efficient management system and the measures that a company adopts and implements an energy saving plan. A systematization of management processes that seeks efficiency and involves cultural changes that involve the responsibility of senior management and the participation of the entire organization, with planning of objectives, implementation of plans, review and continuous improvement. This work provides a guide for organizations to implement the standard.

Keywords: energy management, systematization of processes, cultural changes, continuous improvement, energy efficiency.

INTRODUCCIÓN

En la última década se han hecho diferentes gestiones para ahorrar energía eléctrica, desde la introducción de los focos bombillas LED's que logran *“un ahorro energético en el consumo de la energía del 90% con respecto a las tradicionales”* (Vidal, 2010) bombillas incandescentes, pasando por las construcciones de edificios con certificaciones LEED en abril de 2013.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) “De conformidad con los objetivos y prioridades fijados en materia de energía y medio ambiente en el marco programático de mediano plazo, 2010-2013 en el documento IDB.35/8/Add.1” (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial , 2010). Fomenta la promoción y la sensibilización, se ha mostrado activa en los planos internacional, regional y nacional a través de conferencias, talleres y seminarios, así como mediante la preparación y publicación de importantes publicaciones e informes en la esfera de la eficiencia energética industrial y la energía para el desarrollo. En mayo de 2016, la Corporación Andina de Fomento (CAF), el Banco de Desarrollo de América Latina, presenta el documento de trabajo Eficiencia Energética en Panamá: Identificación de oportunidades, *“Respecto al consumo final, Panamá presenta un crecimiento del 4% anual entre 2010 y 2014. El sector consumidor de energía con mayor crecimiento fue el industrial con una tasa de crecimiento anual compuesto del 11%”* (Banco de Desarrollo de América Latina, 2016) y en la cual identifica los programas y acciones existentes, una de las metodologías de cuantificación de impactos económicos, energéticos y ambientales se encuentran la implementación de la norma ISO:50001, para los procesos industriales energéticos. En noviembre de 2016, la Secretaría Nacional de Energía emite la resolución N° 3124 en la cual adopta la guía de construcción sostenible para el ahorro de energía en edificaciones y medidas para el uso racional y eficiente de la energía, para la construcción de nuevas edificaciones en la República de Panamá.

En mayo de 2021, la Secretaría Nacional de Energía emite la resolución N° MIPRE-2021-0017117 en la cual adopta las guías de Eficiencia Energética para el sector público de la República de Energía. *“La adopción de las Guías de Eficiencia Energética apoyará el desempeño de las funciones establecidas para los Administradores Energéticos y los miembros de los Comité de Energía”* (Secretaría Nacional de Energía, 2021).

En febrero de 2021, el Ministerio de Comercio e Industrias publica la resolución N°30 donde se hace la actualización de la Norma DGNTI-COPANIT ISO 50001: 2018 Sistemas de Gestión de Energía, donde la misma es de forma voluntaria, pero es obligatoria en otros países del mundo.

“Los beneficios que presenta son múltiples, y podemos categorizarlos en aspectos energéticos, económicos, ambientales y sociales” (Secretaría de Energía, 2021). Aun cuando es una norma ISO, la implementación de la misma se hace de acuerdo al tipo, tamaño o clase de la organización y en general, es decir que la implementación de la gestión de energía se hace adecuando a cada situación en particular de las organizaciones.

MÉTODO Y MATERIALES

A. Título I. Objeto y campo de aplicación.

Todos los requisitos son aplicables a todos tipos de organizaciones, sirven para establecer, implementar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) *“El resultado previsto es permitir a la organización seguir un enfoque sistemático para lograr la mejora continua del desempeño energético y del SGEn”* (DGNTI-COPANIT, 2021). En el campo de aplicación a un enfoque “cuantitativo” del consumo de energía. Un ejemplo la iluminación en el uso profesional “en una empresa que tuvieran unas 500 halógenas de una potencia de 50W. Y las cambiáramos por una bombilla de LED del mismo formato, pero con una potencia de 5W; y estuvieran funcionando durante 8 horas diarias, supondría un ahorro anual de \$9,300.00, lo que supone unos \$800.00 mensuales” (EcoLuz LED, 2010).

Figura 1

De Lámpara común a Lámpara Led – Comparativa de Consumo por tipo de Lámpara.

EFICIENCIA	Menos		Más	
TIPO				
	COMUN	HALÓGENA	CFL	LED
CONSUMO	40 W	28 W	8 W	4 W
	60 W	42 W	12 W	6 W
	75 W	53 W	15 W	8 W
	100 W	70 W	20 W	10 W
DURACION	1 AÑO	1 A 3 AÑOS	3 A 5 AÑOS	10 A 15 AÑOS
ECONOMIA	X	30%	80%	95%

Nota. Al utilizar lámparas led el ahorro de consumo es significativo, 2016 (<https://www.ledtecnologia.com/de-lampara-comun-a-lampara-led-comparativa-de-consumo-por-tipo-de-lampara/>) (LED Tecnología, 2016) En el dominio público.

Tabla 1

Comparación de vida útil de bombillas

COMPARATIVA (Vida Útil)	
Incandescentes (las de toda la vida)	1,000 horas
Halógenas:	2,500 horas
Bajo consumo o fluorescencia	8,000 horas
Bombillas de Led	30,000 a 50,000 horas

Nota. El diseño del producto incide de manera muy notable.

Para el cumplimiento de la meta de reducción de emisiones de carbono del sector industrial al 2030 del objetivo de desarrollo sostenible ODS: 7- Energía asequible y no contaminante, ODS: 9- Industria, innovación e infraestructura y ODS: 13 Acción por el clima. Estudios previos han demostrado, mediante modelado econométrico, que en el caso de Canadá (DUNSKY Energy Consulting, 2018), la implementación de la eficiencia energética (EE), a una reducción de 52 megatoneladas de CO₂e y en España (Medina & Cámara, 2016) una reducción del 1.8 por ciento en las emisiones de carbono.

Tabla 2

Panamá - Consumo de electricidad

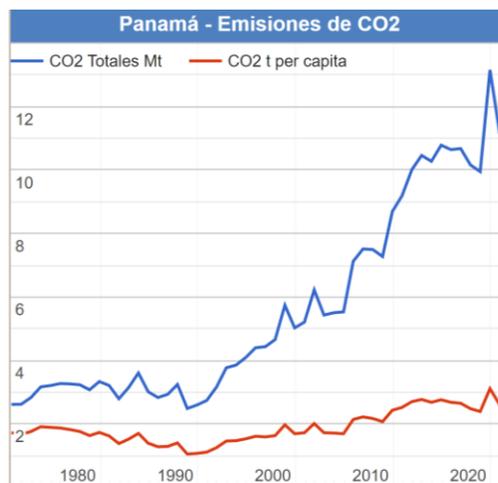
Panamá - Consumo de electricidad			
Fecha	Generación GWh	Consumo GWh	Consumo per capita kWh
2021	11.203	9.489	
2020	11.052	9.395	
2019	10.379	8.720	2.561,9
2018	10.642	8.906	2.112,1
2017	10.635	8.876	2.162,7
2016	9.988	8.109	2.007,6
2015	9.353	7.845	1.972,7
2014	8.348	7.132	1.821,9
2013	8.684	7.482	1.938,2
2012	8.360	7.143	1.881,6
2011	7.559	6.543	1.745,4

Nota. Consumo de la última década. (Datosmacro, 2022)

Las emisiones de CO2 en Panamá en 2021 han crecido 1,365 megatoneladas, un 12,25% respecto a 2020. Las emisiones de CO2 en 2021 han sido de 12,511 megatoneladas, con lo que Panamá es el país número 85 del ranking de países por emisiones de CO2, formado por 184 países, en el que se ordenan los países de menos a más contaminantes (Datosmacro, 2022).

Figura 2

Panamá - Emisiones de CO2



Nota. Aumentan las emisiones de CO2 en Panamá

(<https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/panama>) En el dominio público.

B. Título II. Referencias normativas.

En Panamá, “*No hay referencias normativas en este documento*” (Secretaría Central de ISO, 2018, pág. 1) Las organizaciones deben definir su propio desempeño energético y sus metas energéticas. El SGEEn utiliza elementos interrelacionados como los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn) y las Líneas de Base Energética (LBEn) como medios para demostrar las mejoras medibles.

C. Título III. Términos y definiciones.

La norma contiene 41 definiciones clasificados en cinco grupos: los términos relacionados con la organización (5 definiciones), los términos relacionados con el sistema de gestión (5 definiciones), los términos relacionados con los requisitos (9 definiciones), los términos relacionados con el desempeño (16 definiciones), y los términos relacionados con la energía (6 definiciones).

“ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su utilización en normalización en las siguientes direcciones:

- Plataforma de búsqueda en línea de ISO: disponible en <https://www.iso.org/obp>
- Electropedia de IEC: disponible en <https://www.electropedia.org>” (Secretaría Central de ISO, 2018, pág. 1).

D. Título IV. Contexto de la organización.

El primero que argumentó que las mejoras en la eficiencia energética darían como resultado un mayor consumo de energía y dio un ejemplo de hierro en Sughra durante el período 1830-1863, que se llama "Jevons Paradox". La paradoja puede reducir hasta cierto

punto el tamaño de la conservación de energía (Jevons, 1866). La eficiencia energética (EE) es definida como el volumen de energía consumida por unidad de producida (Russell, 2009), la EE significa utilizar menos energía para alcanzar una misma producción (ICRA Advisory Services, 2004).

La organización debe tener una clara comprensión de la organización y su contexto, además de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas, y determinar el modelo y el alcance del SGen.

“La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que sean pertinentes para su propósito y aquellos que afecten su capacidad de alcanzar los resultados planificados en sus SGen y mejorar su desempeño energético” (Asociación Española de Normalización, 2018, pág. 19).

La organización debe determinar las partes interesadas que son pertinentes para el desempeño energético y el SGen, los requisitos pertinentes de las partes interesadas, y determinar cuáles de las necesidades y expectativas identificadas aborda la organización mediante el SGen.

La estructura de la norma **ISO 50001:2018** permite su integración en otros Sistemas de Gestión (ISO 9001, ISO 14001, etc.) ya existentes en la organización. (ISOTools, 2022).

La organización debe identificar los límites y la aplicabilidad del SGen para establecer el alcance del mismo, determinando las cuestiones internas y externas de la organización, y los requisitos para la comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas.

E. Título V. Liderazgo.

La importancia de que la dirección esté relacionada con el liderazgo radica que esto tienen incidencia en las diversas dimensiones que intervienen en el desarrollo de la actividad empresarial (Astrid Rozo-Sánchez, 2019) y el tema del liderazgo y del capital humano como

el ADN de las organizaciones del futuro y el liderazgo resulta inagotable, versátil y en constante renovación (Loaiza, 2017). La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a la mejora continua de su desempeño energético y la eficacia de su SGEN, también debe establecer una política energética y debe asignar y comunicar las responsabilidades y las autoridades pertinentes dentro de la organización. “*persona o grupo de personas que dirige y controla una organización (3.1.1) al más alto nivel*” (Secretaría Central de ISO, 2018, pág. 2).

Para ello la alta dirección debe asegurar: el establecimiento del alcance y los límites del SGEN, la política energética que sean compatibles con la dirección estratégica de la organización, la integración de los requisitos del SGEN en los procesos del negocio de la organización, que los planes de acción estén aprobados e implementados, que estén disponibles los recursos necesarios para el SGEN, que el SGEN logre los resultados previstos, la conformación de un equipo de gestión de energía, que los Indicadores de Desempeño Energéticos (IDEn) representan apropiadamente el desempeño energético, y que los procesos establecidos e implementados para identificar y abordar los cambios que afectan el SGEN y al desempeño energético estén dentro del alcance y los límites del SGEN. Además, debe comunicar la importancia de la gestión de la energía eficaz y en conformidad con los requisitos del SGEN, promover la mejora continua del desempeño energético y el SGEN, dirigir y apoyar a las personas para que contribuyan a la eficacia del SGEN y a la mejora del desempeño energético y los otros roles pertinentes para la gestión según se aplique a sus áreas de responsabilidad. La alta dirección debe establecer una política energética que sea apropiada a los propósitos de la organización, proporcionar el marco para establecer y revisar los objetivos y las metas energéticas. Asimismo, debe incluir los compromisos de: asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para lograr los objetivos y las metas energéticas; satisfacer los requisitos legales aplicables y otros requisitos relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía; debe comprometerse a la mejora continua del desempeño energético y del SGEN; y apoyar la adquisición de productos y servicios de eficiencia energética que impactan en el desempeño energético, y las actividades de diseño que consideran la mejora del desempeño energético.

F. Título VI. Planificación.

La planificación organizacional es la forma o proceso en el que una empresa organiza sus operaciones diarias. Contar con este tipo de estructura les permite a las compañías alcanzar sus objetivos de manera más rápida, controlada y eficiente (Palacios, 2022) y La planificación estratégica es el proceso en el que definimos y ejecutamos una ruta a largo plazo para el logro de los objetivos o propósitos organizacionales, a través del análisis de la situación presente y deseada a futuro, el entorno de la empresa y sus brechas existentes (Empresa, 2022) y esta planificación se hace para responder a los cambios internos y externos, de manera que la organización se mantenga competitiva. La alta dirección debe establecer acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, los objetivos, las metas energéticas con el fin de *“garantizar que el SGEN puede alcanzar los resultados previstos, incluyendo la mejora del desempeño energético”* (Asociación Española de Normalización, 2018, pág. 22) y la planificación para lograrlos, así como desarrollar y llevar a cabo una revisión energética, determinar los IDEn, establecer una o varias LBEn y hacer un plan para recopilar los datos de la energía de la organización.

La alta dirección debe considerar la organización y su contexto además de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas de la organización, revisar las actividades y los procesos de la organización que pueda afectar el desempeño energético. También debe determinar los riesgos y las oportunidades para garantizar que se puede alcanzar los resultados previstos por el SGEN, prevenir o reducir los efectos no deseados y lograr la mejora continua del SGEN y del desempeño energético. Asimismo, debe planificar las acciones para abordar los riesgos y oportunidades y la manera de integrar e implementar y evaluar la eficacia de las acciones en su SGEN y en los procesos del desempeño energético. La alta dirección de *“la organización debe establecer objetivos en las funciones y los niveles pertinentes”* (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 16). Para ello las metas y los objetivos deben ser consistente con la política energética, medibles, objeto de seguimiento y comunicados, tomando en cuenta los requisitos aplicables, considerar los usos significativos de la energía (USE), tomar en cuenta las oportunidades para mejorar el desempeño energético y ser actualizados según sea apropiado. La alta dirección debe desarrollar y llevar a cabo una

revisión energética, para ello debe analizar el uso y el consumo de energía con base en la medición y otros datos, identificar los USE y para cada una: determinar las variables determinantes, el desempeño energético actual, las oportunidades para mejorar el desempeño energético, además identificar las personas, que trabajan bajo su responsabilidad, que influyen o afectan el USE, determinar y dar prioridad las oportunidades para mejorar el desempeño energético y estimar los usos y consumos de energía en el futuro. La alta dirección debe determinar los IDEn que sean apropiados para la medición y el seguimiento del desempeño energético y permita a la organización demostrar la mejora del desempeño energético.

La alta dirección debe establecer una o varias LBEn utilizando la información de la revisión energética, y cuando se tenga datos que indiquen que variables relevantes afectan en forma significativa el desempeño energético, debe realizar la normalización de los valores de IDEn y las correspondientes LBEn. *“La organización debe asegurar que las características principales de sus operaciones, que afectan el desempeño energético sean identificadas, medidas, ser objeto de seguimiento, y analizadas a intervalos planificados”* (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 19)

La alta dirección debe definir e implementar un plan de recopilación de datos de la energía apropiado a sus dimensiones, complejidad, recursos y a sus equipos de seguimiento y medición. Para ello los datos deben incluir las variables relevantes para los USE, el consumo de energía relacionado con los USE y con la organización, los criterios operacionales relacionados con los USE, los factores estáticos y los datos especificados en el plan de acción.

G. *Título VII. Apoyo.*

Las herramientas de tecnologías de información apoyan a las actividades de gestión del conocimiento, proporcionando características que fomentan la comunicación y la colaboración, facilitando el desarrollo de una memoria organizacional dentro de la organización.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son un factor determinante para el crecimiento en las actividades cotidianas de las organizaciones, principalmente en las estrategias de gestión del conocimiento (Valdez Juárez, 2017). Las TIC son esenciales en el entorno actual de los negocios y se consideran una herramienta capaz de gestionar, adquirir y transmitir el conocimiento estructural (T. Davenport, 1998).

La alta dirección debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGEN. *“La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGEN”* (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 19). También debe determinar las competencias necesarias de las personas que trabajen bajo su control, que afecten el desempeño energético y el SGEN, asegurando que dichas personas sean competentes sobre la base de la formación apropiada, la capacitación, las habilidades o la experiencia. Debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de la competencia.

La alta dirección debe asegurarse que las personas que estén trabajando bajo el control de la organización tengan consciencia de la política energética, su contribución a la eficacia del SGEN, el impacto de sus actividades o de su comportamiento con respecto al desempeño energético y las implicaciones de no cumplir con los requisitos del SGEN. *“La organización debe establecer e implementar los criterios para la evaluación del desempeño energético durante el tiempo de vida operativo planificado”* (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 23). Adicionalmente debe determinar las comunicaciones internas y externas que son pertinentes para el SGEN, asegurando que la información comunicada es consistente con la información generada en el SGEN y que es confiable.

El SGEN debe incluir la información documentada requerida, así como la información documentada que la organización determine como necesaria para la eficacia del SGEN y que demuestre la mejora del desempeño energético, esto se logra estableciendo e implementando un proceso mediante el cual cualquier persona que trabaje dentro de la organización pueda realizar comentarios o sugerencias para mejorar el SGEN o el desempeño energético.

H. *Título VIII. Operación.*

La función administrativa de control es la medición y corrección del desempeño a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de la empresa y de los planes ideados para alcanzarlos (May, 2022).

La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos relacionados con sus USE, también debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acción para mitigar cualquier efecto adverso.

“La organización debe considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y el control operacional en el diseño de instalaciones, equipo, sistemas y procesos que utilizan energía” (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 22) que puedan tener un impacto significativo en su desempeño energético.

La organización debe establecer e implementar los criterios para la evaluación de desempeño energético durante el tiempo de vida operativo planificado, estas evaluaciones se deben incorporar las actividades de especificación, diseño y adquisición de los equipos, sistemas y procesos que usan energía.

I. *Título IX. Evaluación del desempeño.*

La evaluación del desempeño como el sistema que mide de forma objetiva e integral la conducta profesional, las competencias, el rendimiento y la productividad. Un sistema de evaluación de desempeño compila los principales métodos para el análisis del rendimiento laboral, y permite a las empresas escoger el que mejor se adapte a su situación. La información generada se muestra de manera concisa y clara, de manera que resulta fácil generar métricas y estadísticas (Bizneo, 2022).

Para el desempeño energético y el SGE_n, la organización debe determinar que necesita tener seguimiento y ser medido, los métodos de seguimiento, medición, análisis y

evaluación, el momento de realizar el seguimiento y la medición y el momento en analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición. *“La mejora en el desempeño energético se debe evaluar comparando los valores de los IDEn (véase 6.4) con respecto a las correspondientes LBen (véase 6.5)”* (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 23).

La organización debe realizar auditorías internas del SGen a intervalos planificados, además de planificar, establecer, implementar y mantener un programa de auditoría y que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente.

La alta dirección debe revisar el SGen de la organización a intervalos planificados considerando el estado de las acciones de las revisiones previas por la dirección, los cambios en las cuestiones internas y externas, los riesgos asociados y las oportunidades pertinentes para el SGen, la información sobre el desempeño del SGen, las oportunidades para la mejora continua, incluyendo las referidas a la competencia y la política energética.

J. Título X. Mejora.

Una de las principales herramientas para la Mejora Continua en las organizaciones es el conocido el ciclo Deming es el sistema más utilizado para implantar dicho plan de mejora continua. Recibe el nombre de Edwards Deming, quien fue su principal impulsor, pero también se conoce como ciclo PHVA que son las siglas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, o PDCA en inglés (Plan, Do, Check, Act) (Eurofins, 2020). Cuando se identifica una “no conformidad” la organización debe reaccionar a dicha inconformidad, evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, implementar cualquier acción que sea necesaria, revisar la eficacia de cualquier acción correctiva, realizar los cambios al SGen.

“La organización debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del SGen” (DGNTI-COPANIT, 2021, pág. 26), también debe demostrar la mejora continua del desempeño energético y el consumo de energía total disminuye a lo largo del tiempo.

CONCLUSIONES (RESULTADO Y ANÁLISIS)

En conclusión, podemos decir que la Norma ISO 50001:2018 es de gran ayuda a la eficiencia energética de poder medir, analizar y mejorar el sistema, lo que se pretende es que todo se realice de una manera más rentable y una contribución al mejor uso de las energías a nivel global, como un apoyo a la mejora del rendimiento energético proporcionando beneficios rápidos para la empresa u organización, maximizando el uso de sus fuentes de energía y activos energéticos, reduciendo su consumo como el costo de la energía. La norma ISO 50001:2018 finalizó su migración en el año 2021 y las Auditorías se realiza siguiendo la Edición de 2018 de la norma ISO 50001 desde febrero de 2020 para las organizaciones hagan un buen uso de la energía, que fomenten la eficiencia energética, el ahorro, mejorar el desempeño energético y disminuya las emisiones de CO2 que afecta al cambio climático con la finalidad de garantizar el cumplimiento de la legislación en materia energética de cada país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación Española de Normalización . (2018). *Sistemas de gestión de la energía Requisitos con orientación para su uso (ISO 50001:2018)*. Madrid: AENOR International.
- Astrid Rozo-Sánchez, A. F.-G.-S. (2019). Liderazgo organizacional como elemento clave. *Aibi*, 62-67.
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). *Eficiencia energética en Panamá: Identificación de oportunidades*. CAF.
- Bizneo. (2022). *Evaluación del desempeño*. Obtenido de <https://www.bizneo.com/blog/modelo-de-evaluacion-del-desempeno/>
- Datosmacro. (2022). *Panamá - Consumo de electricidad*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/electricidad-consumo/panama>
- Datosmacro. (2022). *Panamá - Emisiones de CO2*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/panama>
- DGNTI-COPANIT. (2021). *Norma Técnica DGNTI-COPANIT ISO 50001-2018*. Panamá: DGNTI-COPANIT.
- DUNSKY Energy Consulting. (2018). *The economic impact of improved energy efficiency in Canada employment and other economic outcomes from the Pan-Canadian framework's energy efficiency measures*. Obtenido de https://cleanenergycanada.org/wp-content/uploads/2018/04/TechnicalReport_EnergyEfficiency_20180403_FINAL.pdf
- EcoLuz LED. (2010). *EcoLuz LED*. (TLUCE, Productor) Obtenido de <https://www.ecoluzled.com/content/8-que-consumo-tiene-una-bombilla-led>
- Empresa, I. (2022). *Cómo hacer la planificación estratégica*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/planificacion-estrategica/>

- Eurofins. (2020). *El ciclo Deming: en qué consiste y cómo ayuda en la gestión y mejora de procesos*. Obtenido de <https://envira.es/es/el-ciclo-deming-que-consiste-y-como-ayuda-gestion-procesos/>
- ICRA Advisory Services. (2004). *Manual to appraise energy efficiency projects*.
- ISOTools. (2022). *Estructura de la norma ISO 50001*. Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/medio-ambiente/iso-50001/>
- Jevons, W. (1866). *The Coal Question: Can Britain Survive?* Londres: Macmillan.
- LED Tecnología. (2016). *LedTecnología*. Obtenido de <https://www.ledtecnologia.com/de-lampara-comun-a-lampara-led-comparativa-de-consumo-por-tipo-de-lampara/>
- Loaiza, C. T. (2017). Liderazgo Organizacional y Capital Humano. *Revista Venezolana de Gerencia*, 5-7.
- May, F. (2022). *Control de operaciones y medición del desempeño*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/control-de-operaciones-y-medicion-del-desempeno/>
- Medina, A., & Cámara, Á. y. (2016). *Measuring the Socioeconomic and Environmental Effects of Energy Efficiency Investments for a More Sustainable Spanish Economy*. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su8101039>
- Ministerio de Comercio e Industrias. (2021). *Norma DGNTI-COPANIC ISO 50001:2018 Resolución No. 30*. Panamá: Gaceta Oficial.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial . (2010). *Actividades de la ONUDI en la esfera de la energía y el medio ambiente* . Viena: ONUDI.
- Palacios, D. (2022). *Planificación organizacional: definición, etapas y tipos*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/planificacion-organizacional#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20planificaci%C3%B3n%20organizacional,m%C3%A1s%20r%C3%A1pida%20controlada%20y%20eficiente.>
- Russell, C. (2009). *Strategic Industrial Energy Efficiency: Reduce Expenses, Build Revenues, and Control Risk*. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01998590509509428>
- Secretaría Central de ISO. (2018). *Norma Internacional ISO 50001-2018*. Ginebra: ISO 2018.

Secretaría de Energía. (2021). *Guía 1 - Introducción a la Eficiencia Energética en el Sector Público*. Panamá: Gaceta Oficial.

Secretaría Nacional de Energía. (2021). *Resolución No. MIPRE-2021-0017117*. Panamá: Gaceta Oficial.

T. Davenport, L. P. (1998). *Working Knowledge: How*. Boston: Harvard Business Press.

Valdez Juárez, e. a. (2017). TIC y la gestión del conocimiento como elementos determinantes. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 50.

Vidal, L. (27 de Noviembre de 2010). *El Capital Financiero*. Obtenido de <https://elcapitalfinanciero.com/focos-led-las-bombillas-del-futuro/>