

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**



**GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA NORMA ISO 50,001:
2011 DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA, EN UNA EMPRESA DE
TELECOMUNICACIONES**

Evelyn Gabriela Tánchez Castellanos

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos

Guatemala, julio de 2017

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**



**Guía de implementación para la norma ISO 50,001: 2011 de
gestión de la energía, en una empresa de telecomunicaciones**

**Trabajo de graduación presentado por
Evelyn Gabriela Sanchez Castellanos**

**Para optar al grado de Maestra en Artes
Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos**

Guatemala, julio de 2017

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

Dr. Rubén Daniel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
BR. Andreina Delia Irene López Hernández	VOCAL IV
BR. Carol Andrea Betancourt Herrera	VOCAL V

CONSEJO ACADEMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.

María Ernestina Ardón Quezada, MSc.

Jorge Mario Gómez Castillo, MA.

Clara Aurora García González, MA.

José Estuardo López Coronado, MA.

ÍNDICE

1) INTRODUCCIÓN.....	1
2) MARCO TEORICO	2
a) Breve Descripción de ISO	2
Breve Descripción de ISO 50001:2011 Gestión de la Energía.....	2
¿Por qué es importante?	3
Estructura de la Norma ISO 50001 de Gestión de la Energía	4
Ciclo PDCA o Ciclo de Deming	5
Situación Actual de la Empresa.....	6
3) JUSTIFICACIÓN.....	10
4) OBJETIVOS.....	11
a) General.....	11
b) Específicos	11
5) METODOLOGÍA	12
a) Diagnóstico de la empresa	12
Lista de Chequeo	12
Encuesta	12
Observación de las áreas de trabajo e instalaciones de la empresa.....	13
b) Determinación de los pasos de la investigación descriptiva	13
¿Qué es?.....	13
¿Cómo es?.....	13
¿Para qué es?.....	14
c) Bibliografía y Referencias.....	14
6) RESULTADOS	15
a) Planificar.....	16

b) Hacer.....	16
c) Verificar	16
d) Actuar	16
e) Etapa 1: Compromiso con el Sistema de Gestión de la Energía	25
f) Etapa 2: Evaluar el Desempeño Energético	25
g) Etapa 3: Establecer Objetivos y Metas	26
h) Etapa 4: Crear Planes de Acción.....	26
i) Beneficios al Implementar la Norma ISO 50001:2011	27
7) DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	28
8) CONCLUSIONES	29
9) RECOMENDACIONES.....	30
10) REFERENCIAS	31
11) ANEXOS.....	34
Anexo 1. Diagnóstico	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1.Ciclo de PDCA o ciclo de deming	6
Figura 2. Modificación de ambientes para mejorar la luz natural (espacios abiertos)	7
Figura 3.Cambio de lámparas de mercurio a lámparas de gas neón	8
Figura 4.Ciclo de PHVA, etapas para la implementación de un SGE _n	15
Figura 5. Concepto de desempeño energético para un SGE _n	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Estructura de la norma ISO 50001:2011	4
Tabla II. Guía para el diseño de la implementación del SGE _n , correspondiente a la norma ISO50001:2 011	17

RESUMEN

El presente es el documento final de graduación para la obtención del grado académico: Maestro(a) en Artes en Gestión de la Calidad con especialización en inocuidad de alimentos, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC.

El trabajo consiste en la elaboración de una guía de implementación para la norma ISO50001:2011 de gestión de la energía, en una empresa de telecomunicaciones.

La justificación para la elaboración de este trabajo se enfoca en los esfuerzos que la empresa ha puesto en la mejora del ahorro energético, desarrollo social y disminución de costos relacionados al desempeño energético, con lo que actualmente se está luchando. De igual manera se realizó una guía que fuese fácil de interpretar y ser adoptada por cualquier empresa de telecomunicaciones, con el fin de ayudar a disminuir y resolver la actual problemática del cambio climático.

La metodología utilizada consistió en revisión bibliográfica sobre el tema de estudio y la aplicación de una lista de chequeo para conocer los aspectos que actualmente cumple o no la empresa en relación a la norma ISO.

En la presente guía se observa que se utilizó un Ciclo de Deming para obtener el resultado final, dividido en 4 etapas y 8 pasos para realizar la implementación total de la norma ISO 50001:2011 y detectar de manera rápida cuales son los beneficios que la empresa obtendrá al decidir adoptar la norma.

1) INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, se puede presenciar el deterioro de los recursos naturales no renovables, los cuales se ven afectados de manera crítica al ser utilizados de forma indiscriminada. Por esta razón nace la Norma ISO 50001:2011, la cual es una versión mejorada de otras anteriores, que explica qué partes debe llevar un sistema de gestión energética para aplicar a las distintas organizaciones existentes.

La telecomunicación crece exponencialmente por los pasos agigantados que da la tecnología; por ello, se observa que esas organizaciones están destinadas a mantener, registrar e implementar diversos tipos de procesos, los cuales están vinculados con la energía eléctrica, que es el principal rubro de gasto dentro de las empresas.

Es importante recalcar que esta guía tiene como propósito principal ser implementada, documentada, revisada y monitoreada, para cumplir con el sistema de gestión energética. Si eso se realiza de forma adecuada y se mantiene el ciclo de Deming, la organización estará en constante mejora.

2) MARCO TEORICO

a) Breve Descripción de ISO

La Organización Internacional de Normalización (ISO) del griego ἴσος, «isos», que significa «igual»), nacida tras la Segunda Guerra Mundial (23 de febrero de 1947), se encuentra catalogado como el mayor desarrollador de normas internacionales voluntarias a nivel mundial. El mismo, desde entonces, ha publicado más de 19500 Normas Internacionales, las cuales abarcan casi en su totalidad aspectos como tecnología y negocios. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones,-públicas o privadas- a nivel internacional

En ISO aplican 163 países, los cuales se definen como los organismos nacionales de normalización del mundo, con una Secretaria Central y su respectiva sede en Ginebra, Suiza.

Cabe mencionar que Guatemala no tiene voz ni voto dentro de las creaciones de las nuevas normas o, en su caso, modificaciones a las normas anteriores, pero si se expresa mediante el Instituto Latinoamericano de Calidad.

Breve Descripción de ISO 50001:2011 Gestión de la Energía.

El uso de la energía ayuda a las organizaciones a ahorrar dinero de manera eficiente, así como a conservar los recursos y hacer frente al cambio climático. ISO 50001 apoya a las organizaciones de todos los sectores que utilizan la energía de manera más eficiente, a través del desarrollo de un Sistema de Gestión de la Energía,-SGEn-.

ISO 50001 se basa en el modelo de sistema de gestión de mejora continua también, se utiliza para otras normas conocidas como ISO 9001 o ISO 14001. Esto hace que sea más fácil para las organizaciones integrar la

gestión de la energía en los esfuerzos generales para mejorar la calidad y la gestión ambiental

ISO 50001: 2011 proporciona un marco de requisitos para las organizaciones, al:

- Desarrollar una política para uso más eficiente de la energía
- Definir metas y objetivos para cumplir con la política
- Utilizar los datos para entender mejor y tomar decisiones sobre el uso de energía
- Medir los resultados
- Opinar acerca del funcionamiento de la política
- Mejorar continuamente la gestión energética.

Las normas ISO proporcionan soluciones y, obtienen beneficios para casi todos los sectores de actividad, incluidas: agricultura, construcción, ingeniería mecánica, fabricación y comunicación, medio ambiente, energía, gestión de calidad, evaluación de la conformidad y servicios (ISO 50001 gestión de la energía). (ISO, 2015)

¿Por qué es importante?

En una empresa de Telecomunicaciones, la energía es fundamental para las operaciones que allí se realizan, ya que puede representar un costo significativo para ellas, independientemente de la actividad que realicen.

Los costos de energía no son solo económicos, sino de tipo ambiental y social por el agotamiento de los recursos, por lo que contribuyen al problema del cambio climático.

Por lo tanto, el desarrollo sistemas y tecnologías que brinden fuentes de energía nueva y renovable puede requerir tiempo.

Estructura de la Norma ISO 50001 de Gestión de la Energía

Tabla I. Estructura de la norma ISO 50001:2011

Numeración del Apartado	Nombre del Apartado
1	Ámbito de aplicación
2	Referencias normativas
3	Términos y definiciones
4	Requisitos del sistema de gestión de la energía
4.1.	Requisitos generales
4.2.	Responsabilidad de la gestión
4.2.1.	Alta dirección
4.4.2.	Representante de la dirección
4.3.	Política energética
4.4.	Planificación energética
4.4.1.	Generalidades
4.4.2.	Requisitos legales y otros
4.4.3.	Revisión de la energía
4.4.4.	Línea de base de la energía
4.4.5.	Indicadores de eficiencia energética
4.4.6.	Objetivos de la energía, metas energéticas y planes de acción de gestión de la energía
4.5.	Aplicación y funcionamiento
4.5.1.	Generalidades
4.5.2.	Competencia, formación y sensibilización
4.5.3.	Comunicación

4.5.4.	Documentación
4.5.5.	Control operacional
4.5.6.	Diseño
4.5.7.	Contratación de servicios energéticos, productos, equipos y energía
4.6.	Verificación
4.6.1.	Monitoreo, medición y análisis
4.6.2.	Evaluación de los requisitos legales y otros requisitos
4.6.3.	Auditoría interna
4.6.4.	No conformidades, acciones inmediatas, correctivas y preventivas
4.6.5.	Control de registros
4.7.	Revisión por la dirección
4.7.1.	Generalidades
4.7.2.	Entradas para revisión de la gestión
4.7.3.	Salidas del análisis de la gestión

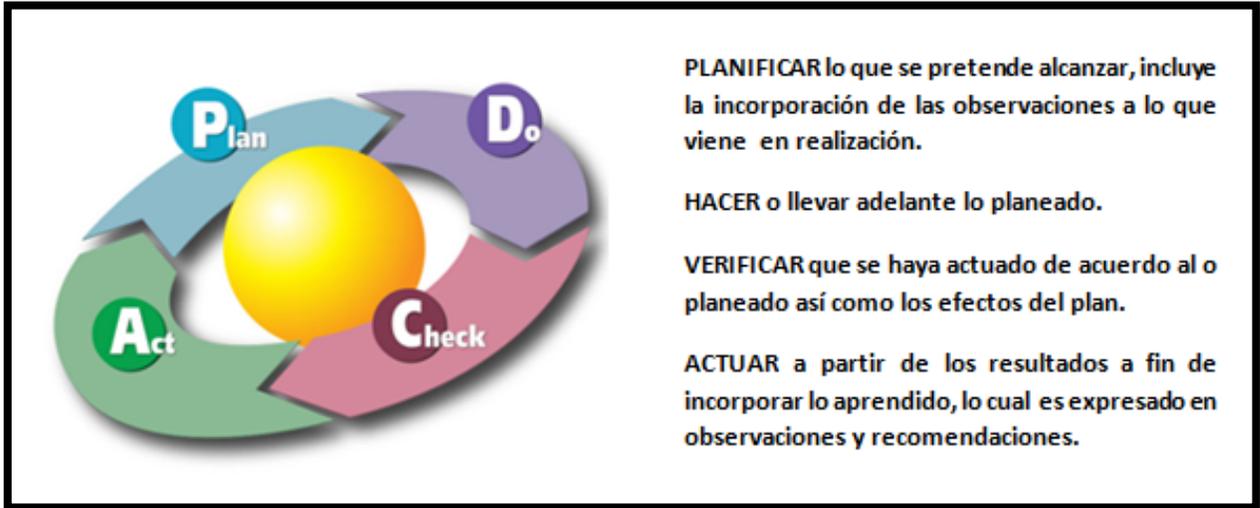
Fuente: **Norma ISO 50001:2011. AENOR: España.**

Adicionalmente, ISO 50001:2011 incluye anexos informativos que orientan sobre cómo vincular 50001:2011 con otras normas ISO de sistemas de gestión.

Ciclo PDCA o Ciclo de Deming

El ciclo PDCA por sus siglas en inglés: -Plan, Do, Check, Act-; PHVA por sus siglas en español: -Planificar, Hacer, Verificar, Actuar-, también llamado ciclo de mejora continua o ciclo de Deming por su creador Edward Deming, es utilizado como un aspecto fundamental de la Norma ISO 50001:2011 ya que con el mismo se puede obtener el ciclo completo de la planificación, implementación, verificación y seguimiento de la misma. Esta es una de las metodologías más eficaces para estar siempre en búsqueda de la mejora continua, y de la satisfacción del cliente.

Figura 1. Ciclo de PDCA o Ciclo de Deming



Fuente: (LAQI, 2010)

Situación Actual de la Empresa

La mayoría de empresas de Telecomunicaciones de Guatemala, tiende a generar grandes gastos de energía, los cuales no solo impactan a la empresa en la parte económica sino que, la mayor parte de veces, es energía que proviene de fuentes que se agotan, o fuentes que para su obtención deben utilizar métodos que dañan el medio ambiente.

La empresa de Telecomunicaciones ha realizado distintos intentos para llegar a tener ahorro energético dentro de la misma; ellos, se describen a continuación:

- Reorganización del cableado en la torre
- Remodelación de los niveles 8, 7, 5,3 y 2. Sin mayores resultados, ya que también se incrementó el número de personas que existían

inicialmente en las áreas. Se implementó aire acondicionado y sistema de iluminación más eficientes al utilizar lámparas T-5 -gas neón-, con ahorro de 70%.

- Se modificó completamente el color de las paredes a blancas para hacer una mejor distribución de la luz
- Se utilizaron espacios abiertos para hacer más eficiente el aire acondicionado

Figura 2. **Modificación de ambientes para mejorar la luz natural (espacios abiertos)**



Fuente: Empresa de Telecomunicaciones

Figura 3. **Cambio de lámparas de mercurio a lámparas de Gas Neón**



Fuente: Empresa de Telecomunicaciones

Cabe mencionar que los intentos por mejorar el ahorro energético dentro de la empresa, no han tenido el éxito esperado y no reflejan directamente un ahorro en la facturación de la misma, ya que en las áreas modificadas no se ha contemplado un PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) para la implementación de las modificaciones, lo que conlleva falta de verificación y seguimiento.

Las metodologías que se utilizaron para la realización de las actividades descritas anteriormente fueron empíricas ya que no se contaba con el conocimiento teórico de la implementación, no se dieron capacitaciones al personal para poder utilizar dichas metodologías y darle seguimiento a las mismas.

Para una implementación adecuada de acciones que reflejen mejoras en el ahorro energético se debe entender “qué es el ahorro energético” y “de qué

manera mejora” en las actividades que se realizan en la mayor parte del tiempo dentro de la empresa.

Es conveniente recordar que es “Ahorro Energético” es cualquier acción que tienda a hacer más eficiente el consumo de energía sin menoscabo de la calidad del servicio obtenido por su uso. En un hogar, se pueden conseguir ahorros energéticos teniendo hábitos más responsables de uso de la energía y recurrir al uso de electrodomésticos de alta eficiencia energética.

La energía eléctrica es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, situación que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos puntos si se los coloca en contacto por intermedio de un conductor eléctrico, para obtener el resultado mencionado.(Docentes Didácticos, 2011)

3) **JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo se realizó debido a la problemática actual del cambio climático, en donde no se regula la mayor parte de veces el uso indiscriminado de recursos no renovables, tales como la energía eléctrica.

Los requerimientos del mercado actual, respecto a la gestión ambiental en general, y la energética en particular, son claves para el desarrollo estratégico de las empresas. Con la guía de Implementación de la Norma ISO 50001:2011 de ahorro energético dentro de una empresa de telecomunicaciones, se establecen los parámetros necesarios que, basados en la norma, ayudarán a la empresa a ser parte de las instancias que se preocupan por el medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos.

Mediante esta guía se pretende que la empresa implemente la Norma ISO 50001:2011; de forma que, además de disminuir costos y gastos, la misma aporte beneficios para la empresa y que, mediante su utilización, se fomente la calidad, la cual llevará a una mejor eficiencia energética, disminuirá el gasto innecesario de energía eléctrica, ayudará al medio ambiente y a los trabajadores(as) de la empresa.

4) OBJETIVOS

a) General

- Elaborar una Guía de Implementación para la norma ISO 50001:2011 de Gestión de la Energía, en una Empresa de Telecomunicaciones

b) Específicos

- Realizar un diagnóstico de la empresa para determinar el nivel de cumplimiento de la norma ISO 50001:2011 de Gestión de la Energía.
- Establecer los parámetros necesarios que la empresa debe tomar en consideración para la implementación de la norma ISO 50001:2011 de Gestión de la Energía.
- Identificar los beneficios que la empresa obtendría al momento de implementar la norma ISO 50001:2011.

5) **METODOLOGÍA**

A continuación, se presentan los métodos, materiales, técnicas y herramientas utilizados para la realización de la guía de implementación de la Norma ISO 50001:2011

a) Diagnóstico de la empresa

El diagnóstico de la empresa se realizó mediante la lista de chequeo, la cual se dirige a puntos directos de observancia y aplicación de la norma ISO 50001:2011; el porcentaje de la norma que se encuentra empleado es 30%, tal como se puede observar en el Anexo a. Asimismo, se realizaron encuestas con las cuales se pudo conocer que las personas que trabajan dentro de la empresa no tenían conocimiento sobre lo que realmente es ahorro energético, lo cual dificulta el mantenimiento y concientización por parte de los mismos.

Lista de Chequeo

La lista de chequeo está basado directamente en los puntos de la norma ISO 50001:2011 y refleja el porcentaje de cumplimiento que la empresa tiene implementado; el mismo, también proporciona un panorama más enfocado a la aplicación de puntos de norma que no se tienen para la aplicación de la guía.

Encuesta

Por medio de la encuesta se obtuvo la información necesaria sobre el conocimiento que tenían los trabajadores sobre el tema de ahorro energético, las expectativas de los protagonistas y de las personas encargadas del departamento de energía y las pretensiones gerenciales sobre cómo debe ser tratado este tema dentro de la empresa

Observación de las áreas de trabajo e instalaciones de la empresa

Dentro de la empresa se realizó la observación de las áreas en donde se realizaron previamente modificaciones de instalaciones, cambio de lámparas, implementación de aires acondicionados; con eso se obtuvo la respuesta necesaria en cada caso, para saber porque dichas implementaciones no tuvieron un resultado esperado.

b) Determinación de los pasos de la investigación descriptiva

Mediante los pasos de la investigación descriptiva se logró definir los siguientes aspectos importantes en la estructuración de la guía.

¿Qué es?

Por un lado, la energía es una parte esencial de la vida humana ya que se utiliza muchas veces durante el día, en las distintas actividades que se realiza, así algunas fuentes de la misma se agotan y algunos métodos de extracción dañan significativamente el medio ambiente.

Por otro lado, el ahorro energético es la disminución del consumo de energía, extraída de fuentes que se agotan, o fuentes que para su obtención utiliza métodos que dañan el medio ambiente. Es valida la observación de que, con adecuada planificación e implementación se obtiene los resultados esperados, mediante utilización de la energía limpia.

¿Cómo es?

El ahorro energético conlleva una obtención de beneficios, entre los cuales se mencionan:

- Crecimiento de calidad, basado en la innovación;
- Nuevas oportunidades laborales;
- Disminución de gasto de energía;
- Disminución de costos energéticos;
- Disminución de Energía proveniente de fuentes no renovables;
- Ser una “empresa amigable” con el medio ambiente.

¿Para qué es?

El ahorro energético sirve para disminuir el gasto irracional de recursos no renovables, a la vez que se alcanza la mejora empresarial a nivel de costos (dinero), a nivel ambiental y a nivel social.

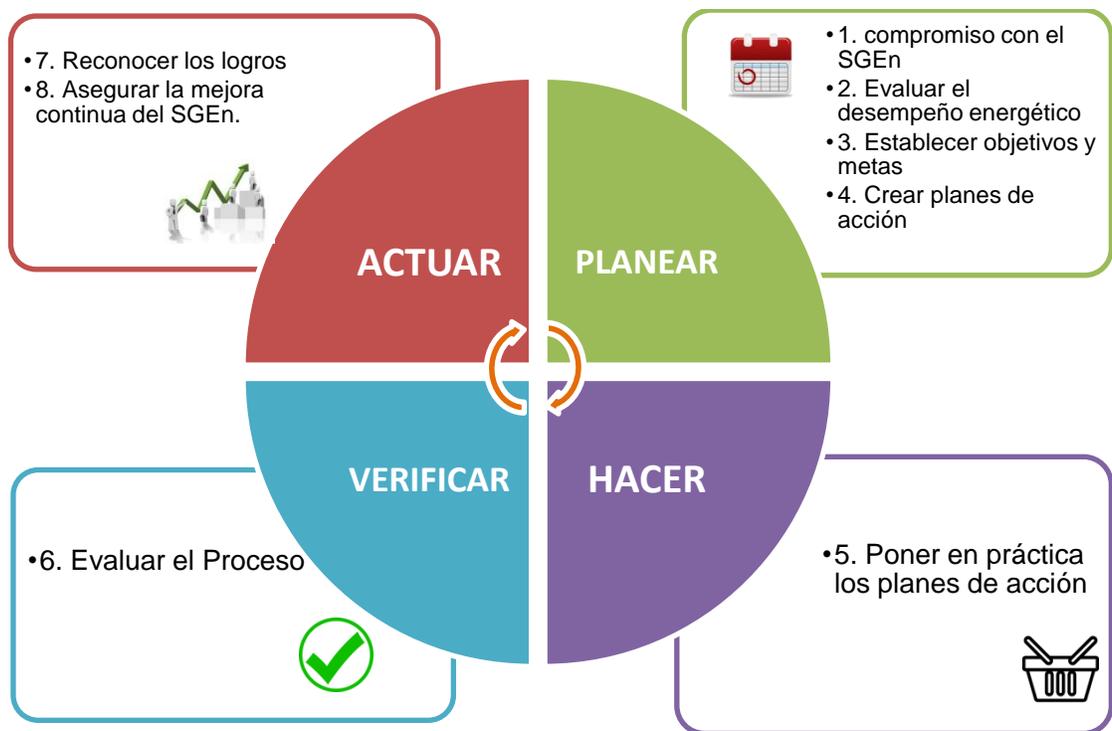
c) Bibliografía y Referencias

Las distintas referencias bibliográficas, apoyaron la realización de la guía ISO 50001:2011, la estructuración adecuada de la misma y la identificación de los puntos claves que se debía considerar para un ahorro efectivo, y la aplicación de conceptos fundamentales adecuados directamente para la empresa

6) RESULTADOS

Para llevar a cabo la implementación de la norma ISO 50001:2011, se tomó en cuenta la realización del ciclo de la mejora continua: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA). Así mismo el ciclo se subdividió en 8 pasos, los cuales hacen a la implementación más eficiente y fácil de realizar.

Figura 4.Ciclo de PHVA, etapas para la implementación de un SGEEn.



Fuente: elaboración propia.

Vinculado con lo descrito, se puede interpretar, en la guía, las siguientes etapas del ciclo: siguiente manera:

a) Planificar

Se refiere a las actividades asociadas a conducir el diagnóstico de desempeño energético y establecer la línea base, los indicadores de desempeño energético (IDEn), los objetivos, las metas y los planes de acción necesarios para lograr los resultados que pretenden mejorar el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización

b) Hacer

Considera las actividades relacionadas con la implementación de los planes de acción en materia de gestión de la energía.

c) Verificar

Consiste en realizar el seguimiento y la medición de los procesos y las características claves de las operaciones que determinan el desempeño energético, en relación con las políticas y objetivos energéticos y la información de los resultados alcanzados.

d) Actuar

Implica la toma de decisiones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el SGEN.(H. Pineda, C. Vázquez, F. Díaz, & S. Granados, 2014)

A continuación, se presenta la guía para desarrollar, de manera adecuada, cada una de las actividades. En ella se cuenta la siguiente descripción, conforme los requisitos de la norma ISO 50001:2011.

Tabla II. Guía para el diseño de la implementación del SGE_n, correspondiente a la norma ISO 50001:2011

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
PLANEAR			
1. Compromiso con el SGE_n.	1.1. Definir una política energética	4.3. Política Energética	La política energética debe establecer el compromiso de la organización para alcanzar una mejora en el desempeño energético. Cumpliendo con todos los puntos que exige la misma.
	1.2. Designar un representante de la Dirección	4.2.2. Representante de la Dirección	La alta dirección debe asignar un representante (s) que cuente con las habilidades y competencias adecuadas para desarrollar lo que en este punto de la norma se solicita.
	1.3. Establecer un equipo de gestión de la energía		
	1.4. Definir el alcance y límites del SGE _n .	4.5.4.1. Requisitos de la Documentación	El alcance y los límites del SGE _n .
2. Evaluar el desempeño energético.	2.1. Recopilar datos energéticos	4.4.4. Línea de Base Energética	La organización debe establecer línea(s) de base energética, utilizar la información de la revisión energética, inicial, y considerar un período de tiempo para la recolección de datos, adecuado al uso y al consumo de energía de la organización.
	2.2. Identificar y evaluar requisitos legales y otros.	4.4.2. Requisitos Legales y otros requisitos	La organización debe identificar, implementar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y, otros requisitos que la organización suscriba relacionados con su

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
			uso y consumo de energía y su eficiencia energética.
	2.3. Establecer la línea de la base energética.	4.4.4. Línea de Base Energética	Los cambios en el desempeño energético deben medirse en relación a la línea de base energética.
	2.4. Analizar datos Energéticos	4.4.5. Indicadores de Desempeño Energético	<p>La organización debe identificar los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético. La metodología para determinar y actualizar los IDEns debe documentarse y revisarse regularmente.</p> <p>Los IDEns deben revisarse y compararse con la línea de base energética de forma apropiada.</p>
	2.5. Realizar evaluaciones técnicas y auditorias.	4.5.4.2. Control de documentos	Los documentos requeridos por esta Norma y por el SGEEn deben controlarse. Esto incluye la documentación técnica en los casos en los que sea apropiado.
	2.6. Establecer puntos de referencia.	4.5.5. Control operacional.	La organización debe identificar y planificar aquellas operaciones y actividades de mantenimiento que estén relacionadas con el uso significativo de la energía y que son coherentes con su política energética, objetivos, metas y planes de acción, con el objetivo de asegurar que se efectúan bajo condiciones especificadas.
	2.7. Desarrollar un sistema de seguimiento.	4.6.1. Seguimiento,	La organización debe asegurar que las características clave de sus operaciones que

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
		Medición y Análisis	determinan el desempeño energético se sigan, se midan y se analicen a intervalos planificados.
3. Establecer Objetivos y Metas	3.1. Determinar el marco de trabajo.	4.4.3. Revisión Energética.	<p>La organización debe desarrollar, registrar y mantener la revisión energética. La metodología y el criterio utilizados para ello, deben estar documentados:</p> <p>a) Analizar el uso y el consumo de la energía en base a mediciones y otro tipo de datos, es decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar las fuentes de energía actuales; evaluar el uso y consumo pasados y presentes de la energía; <p>b) Según el análisis del uso y el consumo de la energía, identificar las áreas de uso significativo de la energía, es decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar las instalaciones, equipamiento, sistemas, procesos y personal que trabaja para, o en nombre de, la organización que afecten significativamente el uso y el consumo de energía; ○ Identificar otras variables pertinentes que afectan los usos significativos de la energía;
	3.2. Estimar el potencial de Mejora.		

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Determinar el desempeño energético actual de las instalaciones, equipamiento, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía; ○ Estimar el uso y consumo futuros de energía; <p>c) Identificar, priorizar y registrar oportunidades para mejorar el desempeño energético.</p>
	3.3. Definir objetivos y metas.	<p>4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía</p>	<p>La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos energéticos y metas energéticas documentadas, correspondientes a las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de la organización. Debe establecer plazos para el logro de los objetivos y metas.</p> <p>Los objetivos y metas deben ser coherentes con la política energética. Las metas deben ser coherentes con los objetivos.</p>
4. Crear Planes de Acción	4.1 Definir etapas y fines	<p>4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de</p>	<p>Los planes de acción deben incluir la designación de responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Los medios y los plazos previstos para lograr las metas individuales; b) Declaración del método mediante el
	4.2 Asignar funciones y destinar recursos.		

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
		acción para la gestión de la energía	<p>cual debe verificarse la mejora del desempeño energético;</p> <p>c) Declaración del método para verificar los resultados.</p> <p>Los planes de acción deben documentarse y actualizarse a intervalos definidos.</p>
HACER			
5. Poner en Práctica los Planes de Acción	5.1. Elaborar un plan de comunicación	4.5.3. Comunicación	<p>La organización debe comunicar internamente lo relacionado con su desempeño energético y su SGEN, de manera apropiada y de acuerdo al tamaño de la organización.</p> <p>La organización debe establecer e implementar un proceso mediante el cual toda persona que trabaje para, o en nombre de, la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN.</p>
	5.2. Sensibilizar al personal.	4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia	<p>La organización debe asegurar que su personal y todas las personas que trabajan en su nombre sean conscientes de:</p> <p>a) La importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGEN;</p> <p>b) Sus funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos</p>
	5.3. Fortalecer competencias.		
	5.4. Motivar al personal		

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
			<p>del SGEN;</p> <p>c) Los beneficios de la mejora del desempeño energético;</p> <p>d) El impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos, las metas energéticas y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.</p>
			VERIFICAR
6. Evaluar el Progreso	6.1. Dar seguimiento y control.	4.6. Verificación	<p>La organización debe asegurar que las características clave de sus operaciones que determinan el desempeño energético se sigan, se midan y se analicen a intervalos planificados. Las características clave deben incluir como mínimo:</p> <p>a) Los usos significativos de la energía y otros elementos resultantes de la revisión energética;</p> <p>b) Las variables pertinentes relacionadas con los usos significativos de la energía;</p> <p>c) Los IDENs;</p> <p>d) La eficacia de los planes de acción para</p>
	6.2. Medir los Resultados.		
	6.3. Revisar los Planes de acción.		

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
			<p>alcanzar los objetivos y las metas;</p> <p>e) La evaluación del consumo energético real contra el esperado.</p> <p>Los resultados del seguimiento y medición de las características principales deben registrarse.</p> <p>Debe definirse e implementarse un plan de medición energética apropiado al tamaño y complejidad de la organización y a su equipamiento de seguimiento y medición.</p>
HACER			
7. Reconocer Logros	7.1. Proporcionar reconocimiento interno.		
	7.2. Recibir el reconocimiento externo.		
8. Asegurar la Mejora Continua del SGEN	8.1. Realizar revisiones por la Dirección.	4.7 Revisión por la Dirección	<p>La alta dirección debe revisar, a intervalos planificados, el SGEN de la organización para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.</p> <p>Debe mantener registros de las revisiones realizadas por la dirección.</p>
	8.2. Tomar decisiones para mejorar el SGEN.	4.7.2 Información de entrada para la revisión por la Dirección	Ver cada uno de los incisos de este punto en la norma.

Etapa	Pasos	Punto de Norma Establecido	Descripción
		4.7.3 Resultados de la revisión por la Dirección	

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta la descripción de cada una de las etapas presentadas anteriormente:

e) Etapa 1: Compromiso con el Sistema de Gestión de la Energía

Dentro de la organización y al momento de establecer un SGEEn, el compromiso de la alta dirección es un factor crítico para la eficiencia y eficacia de dicho sistema, por lo que es necesario saber si realmente hay un compromiso y tener la seguridad de que éste se cumplirá al momento de realizar dicho sistema.

f) Etapa 2: Evaluar el Desempeño Energético

El concepto energético va ligado directamente al uso que se le esté dando a la energía, la forma en que se consume, la intensidad energética y las medidas disponibles para mejorar la eficiencia y ahorro energético.

Por esta razón es importante que la organización verifique cuáles son las actividades que generan más impacto negativo y de igual manera, las que generan impacto positivo. Por lo cual es ésta, una etapa directa de mejora continua, tal como se observa en la Figura 5.

Figura 5. Concepto de desempeño energético para un SGEEn.



Fuente: (Hernández Pineda, Carmona Vázquez, Flores Díaz, & Sosa Granados, 2014).

g) Etapa 3: Establecer Objetivos y Metas

Se debe de establecer objetivos y metas de desempeño energético, para realizar las actividades de gestión de la energía que demuestren la mejora continua, mediante la medición.

Para que la organización tenga éxito al momento de establecer los objetivos y metas, debe de comunicarlos y promoverlos, de manera adecuada y efectiva, a su personal.

El cumplimiento de los objetivos se refleja y cuantifica en las metas de desempeño energético, cumpliendo de manera directa la política energética, y convirtiéndose en actividades de mejoramiento diario en la organización.

Es indispensable concretar metas claras y medibles, para obtener los resultados esperados. Las metas deben de ser reales y tener un plazo definido.

h) Etapa 4: Crear Planes de Acción

Con los objetivos y metas establecidas y registradas, la organización tiene la capacidad de desarrollar sus actividades de trabajo, para el mejoramiento del desempeño, y dar paso a la creación de los planes de acción.

Para que el plan de acción sea exitoso, se debe asegurar que los procesos sean sistemáticos y estén orientados al seguimiento del desempeño energético.

Cabe mencionar, que a diferencia de la política energética, los planes de acción se deben de actualizar con mayor regularidad, para tener un parámetro más claro de las mejoras que se realizan y un mejor monitoreo de las actividades realizadas.

i) Beneficios al Implementar la Norma ISO 50001:2011

Al momento de la implementación exitosa del SGE_n, se pueden obtener diversos beneficios, los cuales se presentan a continuación:

- Disminución del consumo energético
- Cumplimiento efectivo de la legislación energética
- Compromisos ambientales para la mejora del entorno, mejor aceptación por la comunidad.
- Ahorro de costos y mejora en la competitividad
- Es una herramienta idónea para la figura de Gestor energético, ya que mediante la implementación del sistema se podrán detectar las debilidades de la organización y realizar las acciones correctivas y preventivas, para evitar así problemas en el futuro.
- La empresa obtendrá mayor auge al tener un efecto diferenciador ante la competencia.
- Disminución del Impacto Ambiental

7) DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La guía de implementación de la norma ISO 50001:2011, puede ser utilizada de acuerdo a las necesidades prioritarias de la empresa.

La Alta dirección debe estar comprometida en participar en la implementación del sistema, para que el mismo funcione de manera adecuada, con el fin de establecer un SGE_n, eficiente y eficaz.

Los objetivos del SGE_n deben de ser específicos, medibles, apropiados y realistas; ya que eso reflejará su crecimiento, en un tiempo determinado. Se debe asignar un responsable para que se valide cada plan de acción.

Por otra parte, en cuanto a competencias del personal, debe de existir sensibilización y capacitación del mismo, ya que son elementos críticos de un SGE_n y debe de contar con un programa para realizar las mismas actividades.

Es importante dar el seguimiento debido al SGE_n, ya que con ello se mide la eficiencia, se toman decisiones, se recompensa al personal por los logros obtenidos, y se documentan oportunidades de mejora que surjan en el mismo.

El SGE_n, debe garantizar la mejora continua de la empresa y reflejar la responsabilidad de cada persona involucrada. Asimismo, debe ser concreto y práctico después de cada revisión.

8) **CONCLUSIONES**

- 1) La guía de implementación de la norma ISO 50001:2011 de gestión de la energía, para una empresa de telecomunicaciones presentada en este trabajo de graduación, es de fácil utilización y aplicable a cualquier empresa de este tipo.
- 2) Se realizó el diagnóstico de la empresa de telecomunicaciones, los resultados indicaron que se cumple solamente con 30% de la Norma en las operaciones diarias; mientras que el otro 70% se debe de implementar, documentar, registrar y monitorear para que el sistema realmente funcione.
- 3) Mediante la aplicación del Ciclo de Deming, se realizó la guía de implementación de la norma ISO 50001:2011, la cual se seccionó en ocho pasos, lo que permitirá que se aplique de forma efectiva en la empresa.
- 4) La guía de aplicación de la norma ISO 50001:2011, deja claro los parámetros o puntos referentes que se deben de tomar en cuenta al momento de realizar la implementación de la misma.
- 5) A través de la guía de aplicación, se observan los beneficios que la implementación del sistema de gestión energética le proporcionará a la empresa.

9) RECOMENDACIONES

- 1) Para la implementación de la guía en cualquier empresa de telecomunicaciones, se debe contar con el apoyo de la alta gerencia para asegurar el éxito de la misma y que sea de manera adecuada y efectiva.
- 2) Se debe de realizar recolección de datos energéticos en donde se implemente el SGEEn, con el propósito de tener un parámetro de partida y saber que el sistema realmente está cumpliendo su función, que es prácticamente la mejora continua.
- 3) La empresa debe de tener una buena comunicación con sus trabajadores(as) al momento de implementar la norma ISO 50001:2011, para que sea adoptada de buena manera, y se evite la pérdida de energía por falta de entendimiento.
- 4) Se debe de establecer objetivos y metas acordes al tamaño, tipo y función de la organización para que estos sean realmente efectivos.
- 5) Es fundamental saber utilizar el ciclo de Deming o ciclo PHVA, para implementarla guía.

10) REFERENCIAS

1. Asociación de Empresarios de Haneres; Fundación MAPFRE. (2011, Enero). *Guía de práctica para la implantación de sistemas de gestión energética*. Retrieved from Fundación MAPFRE:
https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1064391
2. Blanca. (25 junio de 2015). Cálculo Lumens Bombillas. *Tendencias*, 2.
3. Borroto Nordelo, A. (2013). *Recomendaciones metodológicas para la implementación de sistemas de gestión de la energía según la Norma ISO 50001*. Cuba: UniversoSur. Retrieved from
http://www.academia.edu/8751119/RECOMENDACIONES_METODOL%C3%93GICAS_PARA_LA_IMPLEMENTACI%C3%93N_DE_SISTEMAS_DE_GESTI%C3%93N_DE_LA_ENERG%C3%8DA_SEG%C3%9AN_LA_NORMA_ISO_50001
4. Bueno, A. d. (2014). *La energía: uso, consumo y ahorro energético en la vida cotidiana*. España: Imprimex.
5. Cañizares-Pentón, G., Cuevas Hernández, M., Pérez Bermúdez, R. A., González Suárez, H., & Cañizares Pentón, G. (2015). Diseño e integración del sistema de gestión de la energía al sistema de gestión de la calidad en la ronera central, "Agustín Rodríguez Mena". *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña*, 49(1), 46-52. Retrieved from Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA):
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223136961008>
6. Carretero Peña, A. (2012). *Sistemas de gestión de eficiencia energética ISO 50001:2011, la contribución a la eficiencia energética de los sistemas de gestión y las auditorías energéticas*. Madrid: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
7. De Espona, R. J. (2013, abril 2). *El moderno concepto integrado de seguridad energética*. Retrieved from Instituto Español de Estudios Estratégicos, IEEE:

- http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2013/DIEEEO32-2013_SeguridadEnergetica_RafaelJ.Espona.pdf
8. De Laire, M. (2011). *Guía de implementación de sistema de gestión de la energía basada en ISO 50001*. Retrieved from Agencia Chilena de Eficiencia Energética: http://guiaiso50001.cl/implementacion-etapa1/#link_levantamiento
 9. Docentes Didácticos. (2011, marzo 18). *Ahorro energético*. Retrieved from Docentes Didácticos: <http://docentes-ahorro-energetico.blogspot.com/p/definiciones.html>
 10. Duart Belloque, V. (2007). Eficiencia y ahorro energetico: contribución del sector de las tecnologías de información. *Universia Business Review, Enero-Marzo*, 116-127.
 11. Hernández Pineda, A., Carmona Vázquez, G. E., Flores Díaz, L., & Sosa Granados, R. D. (2014). *Manual para la implementación de un sistema de gestión de la energía*. Mexico: Conuee / GIZ.
 12. ISO. (2015, Octubre 14). *Norma ISO 50,001: 2011 de gestión de la energía*. Retrieved from ISO: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso50001.htm>
 13. Jakovcevic, A., Díaz-Marín, J., Moreno, C., & Geinger, S. (2013, 11 18). Valores y cuidado de la energía implicancias para la educación ambiental en Argentina y Colombia. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45, 389-400.
 14. LAQI. (2010, marzo 26). *Mejorando continuamente*. Retrieved from Latin American Quality Institute: http://laqiblog.blogspot.com/2010_03_01_archive.html
 15. Leiva, A., Peralta, I., Alonso, F., Vargas, H., & Fingerhuth, S. (2014). Estrategia de eficiencia para redes WDM dinámicas. *Ingeniare, Revista Chilena de Ingeniería*, 22(4). Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052014000400004

16. Lozano Jiménez, M. (2013). *La implementación de la Norma UNE EN-ISO 50001, en edificios de uso administrativo*. Proyecto fin de carrera, Universidad de Sevilla, Escuela Técnica de Ingeniería, Sevilla.
17. Morales Barroso, J., & Gómez Moreno, Á. (2006, Octubre 17). *La red inteligente: ahorro energético y telecomunicación (convergencia con las redes telemáticas con la red eléctrica y desarrollo sostenible)*. Retrieved from ISOC-ES: <http://www.isoc-es.org/files/downloads/ethf-mma-ebook.pdf>
18. OptimaGrid. (2013). *Buenas prácticas para el ahorro de energía en la empresa*. Retrieved from OptimaGrid: <http://www.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>
19. Organización de los Estados Americanos. (2012). *Seguridad Energetica para el Desarrollo Sostenible en las Américas*. Retrieved from http://www.summit-americas.org/GA09_CD/add_ini_pb_energy_sec_sust_sp.pdf
20. Sandoval Rodríguez, A. (2013, 08). Eficiencia energética, reducir 30% los gastos de energía. *Industria Alimentaria*, 24, 41.
21. Serna Machado, C. A. (2010). Gestión energética empresarial una metodología para la reducción de consumo de energía. *Producción más Limpia*, 5(2), 107-126. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3875716>
22. Tejera Oliver, J. L. (2013). *Sistemas de gestión energética según la Norma UNE 16001:2009 y transición a la ISO 50001:2011*. España: AENOR.

11) ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico

Se realizó el diagnóstico de la empresa, basado en los puntos de la Norma ISO 50001:2011, lo que permitió detectar qué porcentaje de la misma cumple la empresa. La verificación se hizo a través de la lista de chequeo que se presenta a continuación:

Tabla a. Lista de Chequeo de la Norma ISO 50001:2011

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
4	Requisitos del Sistema de Gestión de la Energía			
4.1.	Requisitos generales			
4.1.	¿Se cuenta con el alcance definido y documentado del sistema de gestión energía establecida?		X	
4.1.	¿Se tiene establecido como se cumplirán los requisitos de la Norma?		X	
4.2.	Responsabilidad de la dirección			
4.2.1.	Alta dirección			
	¿Se cuenta con una política energética apropiada para la empresa?		X	
	¿Se cuenta con un representante designado por la alta dirección y un equipo de gestión de la energía?	X		
	¿Se cuenta con el apoyo en suministros y recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGEN y el desempeño energético resultante?		X	Solamente en algunas situaciones pero no para el SGEN en si.
	¿Se cuenta con una comunicación sobre la importancia de la gestión energética dentro de la empresa?		X	
	¿Se cuenta con objetivos definidos		X	

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	de la gestión energética?			
	¿Se cuenta con metas energéticas establecidas?	X		Las cuales están entrando en vigencia aún.
	¿Se cuenta con una planificación de desempeño energético a largo plazo?		X	
	¿Se informa de alguna forma sobre los resultados obtenidos a largo plazo?	X		Solamente sobre lo que va requiriendo la alta dirección
	¿Se cuenta con una medición adecuada de los resultados y una información sobre los mismos intervalos determinados?		X	
	¿Se llevan a cabo revisiones por la alta dirección de los resultados obtenidos del SGEEn?		X	
4.2.2.	Representante de la dirección			
	¿Se cuenta con un perfil adecuado para designar al representante por la dirección, asegurando de que este cumpla con las habilidades y competencias adecuadas y sus responsabilidades?	X		
4.3.	Política energética			
	¿La política energética es apropiada a la naturaleza y magnitud del uso y del consumo de energía de la organización?		X	
	¿La política incluye el compromiso de mejora continua del desempeño energético?	X		
	¿La política incluye el compromiso para asegurar la disponibilidad de información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas?		X	
	¿La política incluye el compromiso para cumplir con los requisitos legales a los que la empresa esté sujeta?	X		

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿La política contiene el apoyo en la adquisición de productos y servicios energéticamente eficientes y el diseño para mejorar el desempeño energético?		X	
	¿La política energética se encuentra documentada y establecida?	X		No se encuentra establecida, más si se encuentra documentada
	¿Se mantiene una revisión regular de la política y si es necesario se realizan actualizaciones de la misma?	X		
4.4.	Planificación energética			
4.4.1.	Generalidades			
	¿Se tiene documentada y establecida la planificación energética?	X		Se acaba de comenzar con la misma
	¿La planificación energética es coherente con la política energética?	X		Aunque aún se encuentran algunas discrepancias
	¿Se cuenta con una revisión de la planificación energética para detectar actividades de la empresa que puedan afectar el desempeño energético?		X	
4.4.2.	Requisitos legales y otros requisitos			
	¿Se cuenta con una metodología y el criterio establecido y documentado para la revisión energética?		X	
	¿Se cuenta con el análisis de uso y consumo basado en mediciones y datos que puedan brindar este tipo de resultados?	X		Aunque se acaba de realizar hace un mes.
	¿Se encuentran identificadas las áreas de uso significativo de la energía?		X	Solamente algunas.
	¿Se encuentran identificadas las oportunidades de mejora?	X		

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Se tiene una planificación de revisión a intervalos definidos?		X	
4.4.4.	Línea de base energética			
	¿Basado en la revisión energética, se cuenta con líneas de base energética establecidas y registradas?	X		
4.4.5.	Indicadores de desempeño energético			
	¿Se tienen identificados los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético?	X		
4.4.6.	Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía			
	¿Los objetivos son coherentes con la política energética?		X	
	¿Las metas son coherentes con la política energética?		X	
	¿Los objetivos y las metas se encuentran establecidos e implementados?		X	
	¿Los planes de acción cuentan con la designación de responsabilidades?		X	
	¿Dentro de los planes de acción se cuenta con los medios y plazos previstos para lograr metas individuales?		X	
	¿Dentro de los planes de acción se cuenta con una declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético?		X	
	¿Dentro de los planes de acción de tiene definida una declaración del método para verificar los resultados?		X	
4.5.	Implementación y operación			
4.5.2.	Competencia, formación y toma de conciencia			
	¿La empresa se asegura de que el personal sepa la importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los		X	

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	requisitos del SGEN?			
	¿Se tienen establecidas las funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos del SGEN?	X		Aunque no se totalmente
	¿El personal de la empresa es consciente de los beneficios de la mejora del desempeño energético?		X	
	¿Se demuestra que el personal es consciente del impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y las metas energéticas y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos específicos?		X	
4.5.3.	Comunicación			
	¿Se tiene un proceso definido y documentado de comunicación hacia el personal interno de la empresa, sobre información relacionada con su desempeño energético y a su SGEN de manera apropiado?		X	
	¿Se tiene un proceso definido para que los trabajadores de la empresa puedan hacer sus comentarios o sugerencias para mejorar el SGEN?		X	
	¿Se comunica o no externamente la política energética, el desempeño de su SGEN y el desempeño energético?		X	
4.5.4.	Documentación			
4.5.4.1.	Requisitos de la documentación			
	¿Se tiene definido el tipo de documentación para describir los principales elementos del SGEN y su interacción?		X	
	¿Los procedimientos contienen alcance y límite del SGEN?		X	
	¿Se tiene documentación importante		X	

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	para la empresa según sea necesario por las operaciones de la misma?			
	¿Se cuenta con la política energética	X		
	¿Se cuenta con los objetivos, metas energéticas y planes de acción?		X	
	¿Se cuenta con registros requeridos por la Norma?		X	
4.5.4.2.	Control de los documentos			
	¿Se cuenta con un procedimiento establecido de control de documentos?		X	
	¿Se tiene establecido quien debe aprobar los documentos en relación a su adecuación antes de su emisión?	X		Pero no procedimientos documentados aún. (solo de palabra)
	¿Se tienen identificados los cambios y el estado de revisión actual de los documentos?		X	
	¿Las versiones son pertinentes de los documentos aplicables y se encuentran disponibles en los puntos de uso?		X	
	¿Los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables?		X	
	¿Se asegura, identifica y controla la distribución de los documentos de origen externo que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del SGen?		X	
	¿Se tiene definido como prevenir el uso de documentos obsoletos?		X	
4.5.5.	Control operacional			
	¿Se tiene identificadas las operaciones y actividades de mantenimiento que estén relacionadas con el uso significativo de la energía y son coherentes con la política energética, objetivos, metas y planes de acción?		X	
	¿Se cuenta con el establecimiento y fijación de criterios para la eficaz		X	

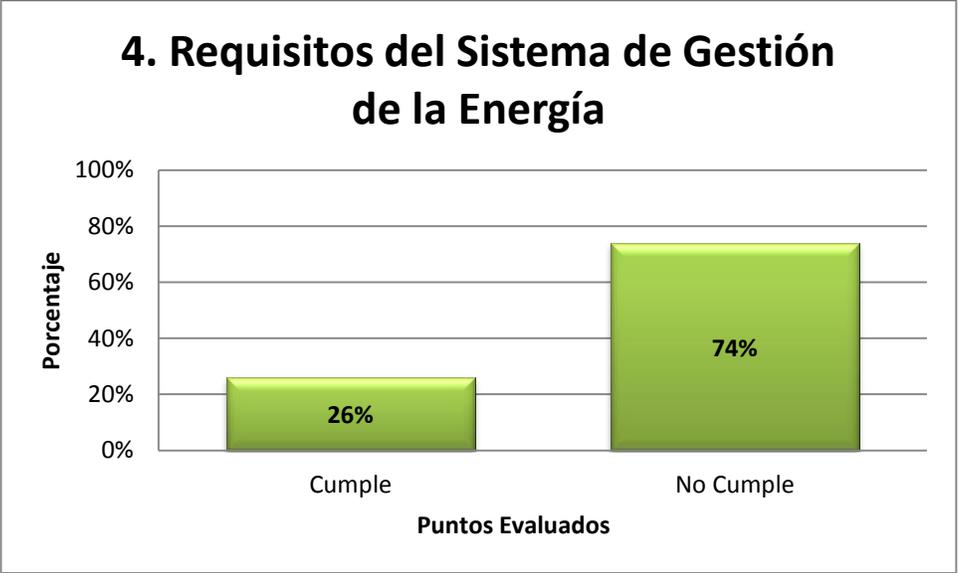
Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	operación y mantenimiento de los usos significativos de la energía, cuando su ausencia pueda llevar a decisiones significativas de un eficaz desempeño energético?			
	¿Se realiza la operación y mantenimiento de instalaciones, procesos, sistemas y equipos de acuerdo con los criterios operacionales?		X	
	¿Se tiene la comunicación apropiada de los controles operacionales al personal que trabaja para la empresa?		X	
4.5.6.	Diseño			
	¿Se tiene considerados los puntos de oportunidad de mejora del desempeño energético y del control operacional cuando se realizan instalaciones nuevas, modificaciones o renovación de equipos, sistemas procesos, los cuales pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético?	X		
	¿Los resultados de la evaluación del desempeño energético se incorporan, cuando es apropiado al diseño, a la especificación y a las actividades de compras de los proyectos pertinentes?	X		
	¿Se mantienen registros de las actividades de diseño?		X	
4.5.7.	Adquisición de servicios de energía, productos, equipo y energía			
	¿La empresa considera al adquirir productos y equipos que tengan o puedan tener un impacto en el uso significativo de la energía?	X		
	¿La empresa informa a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético?	X		Aunque acaba de empezar hace un mes a informar.

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Se cuenta con criterios establecidos e implementados para evaluar el uso y consumo de la energía, así como la eficiencia de la energía durante la vida útil planificada o esperada al adquirir productos, equipos y servicios que usen energía que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético de la empresa?		X	En este momento se están planificando este tipo de temas
	¿Se mantiene la documentación de las especificaciones de adquisición de energía, cuando sea aplicable, para el uso eficaz de la energía?	X		
4.6.	Verificación			
4.6.1.	Seguimiento, medición y análisis			
	¿Se tiene seguimiento de los usos significativos de la energía y otros elementos resultantes de la revisión energética?		X	
	¿Se tienen identificados los indicadores de Desempeño Energético?		X	
	¿Se mantienen evaluaciones del consumo energético real contra el esperado?		X	
	¿Se mantiene registro de las mediciones realizadas?		X	
4.6.2.	Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos			
	¿Se realizan evaluaciones del cumplimiento de requisitos legales o cualquier requisito que este relacionados con el uso y consumo de energía?		X	
	¿Se mantienen registros de las evaluaciones?		X	
4.6.3.	Auditoría interna del sistema de gestión de la energía			
	¿Se cuenta con un programa de auditorías?		X	
	¿Se cuenta con el plan de		X	

Punto de Norma	Descripción del punto de Norma	Cumple	No Cumple	Observaciones
	auditorías?			
	¿Se cuenta con el perfil de los auditores internos?		X	
	¿Cómo se aseguran de que los auditores son imparciales?		X	
4.6.4.	No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva			
	¿Se mantiene una revisión de no conformidades reales o potenciales?		X	
	¿Se realiza un análisis para determinación de las causas de las no conformidades reales o potenciales?		X	
	¿Se realiza evaluaciones para determinar la necesidad de acciones para asegurar que las no conformidades no ocurran o no vuelvan a ocurrir?		X	
	¿Cómo se realiza la determinación de la implementación de acciones correctivas o de las acciones preventivas tomadas?		X	
4.6.5.	Control de los registros			
	¿Se mantiene registro de las acciones correctivas y preventivas implementadas?		X	
4.7.	Revisión por la dirección			
	¿Se asegura el seguimiento de las revisiones que se realizaron previamente por la alta dirección?		X	
	¿Se realiza una revisión periódica de la política energética?		X	
	¿Se determinan los parámetros necesarios para observar que el sistema de gestión energética está funcionando de buena forma?		X	

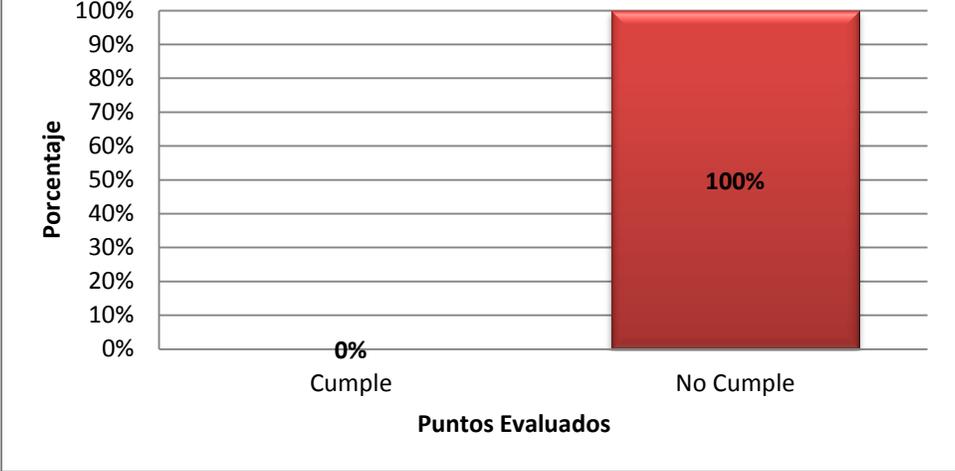
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos obtenidos de la lista de chequeo, se observan los siguientes porcentajes de cumplimiento o incumpliendo de los puntos de la Norma. Cabe mencionar que los puntos evaluados son únicamente del capítulo No. 4 de la Norma (Requisitos del Sistema de Gestión de la Energía).



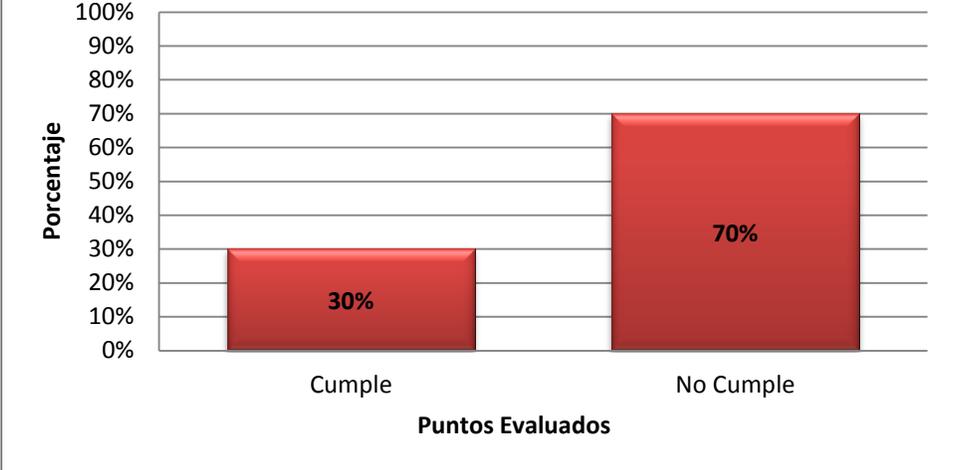
Fuente: elaboración propia

4.1. Requisitos Generales



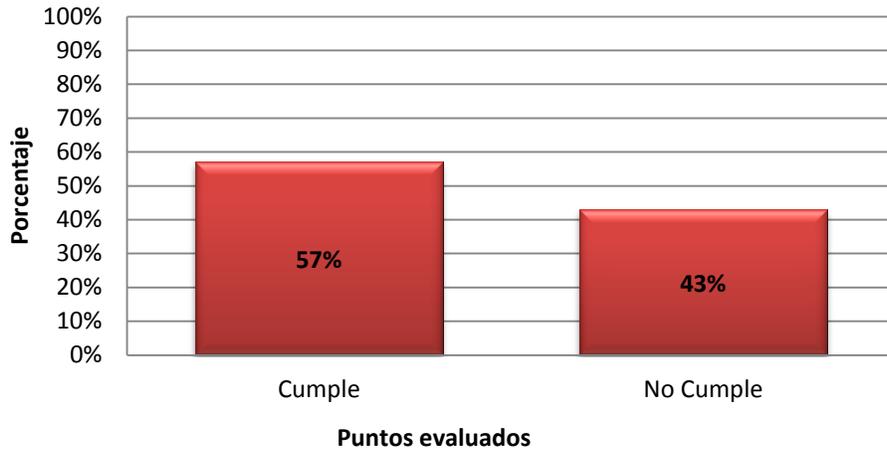
Fuente: elaboración propia

4.2. Responsabilidad de la Dirección



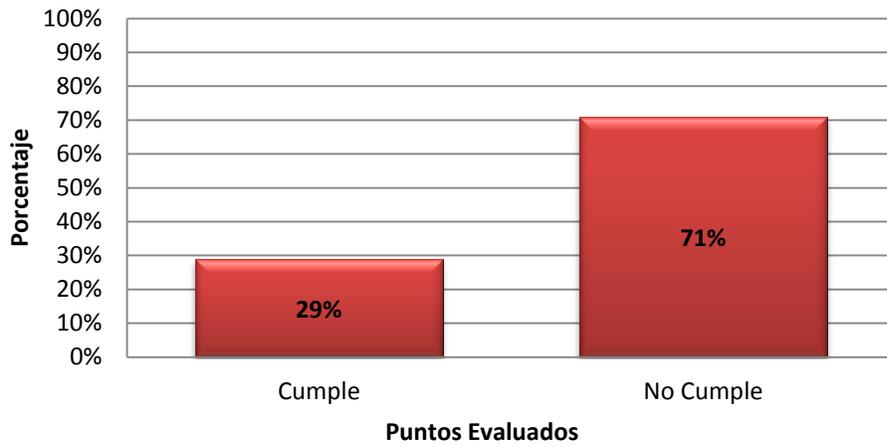
Fuente: elaboración propia

4.3. Política Energética

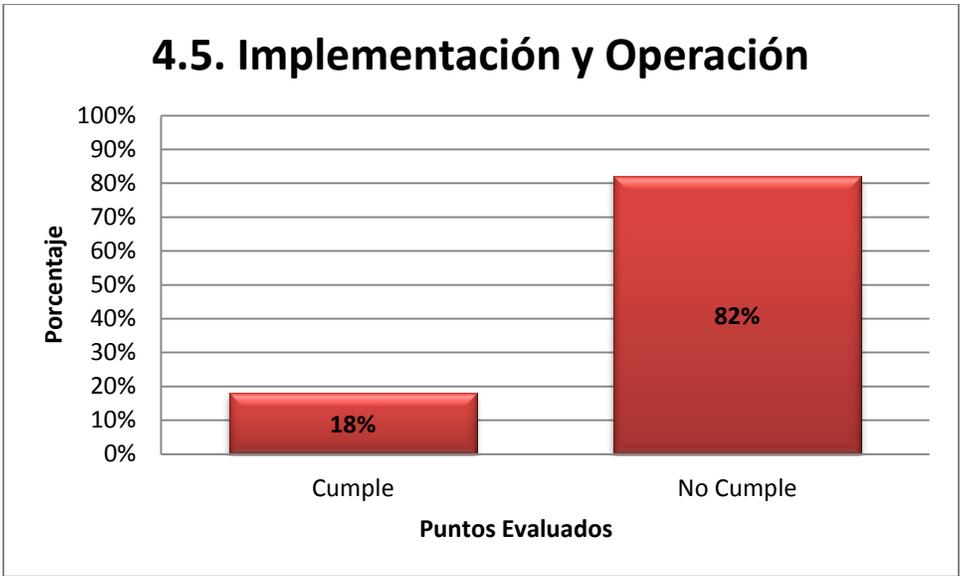


Fuente: elaboración propia

4.4. Planificación Energética



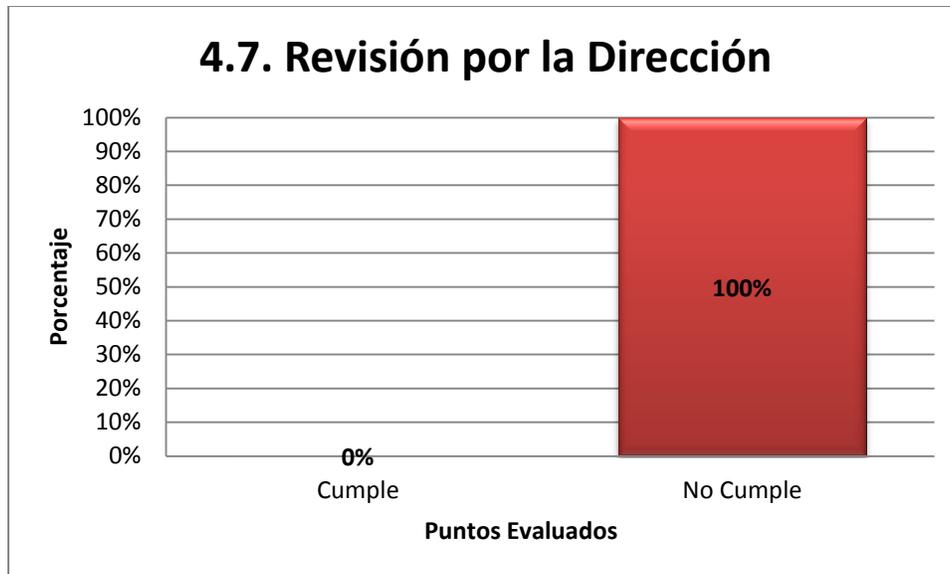
Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: **elaboración propia**

Asimismo, se realizó una encuesta con el fin de conocer qué tanto sabía el personal sobre el tema de ahorro energético. En el edificio donde funciona la empresa, laboran aproximadamente 1,125 empleados; para calcular el número de muestra representativa de la población se utilizó la fórmula de \sqrt{N} , los resultados se presentan a continuación:

N = tamaño de la población

M = tamaño de la muestra

$$M = \sqrt{1\,125}$$

M = 33.54 \cong 34 personas para encuestar.

Con el número de personas definidas, se procedió a realizar la encuesta sobre el tema de ahorro energético. Para el efecto se utilizó el siguiente cuestionario. (Anexo 2)

**Anexo 2.ENCUESTA PARA COLABORADORES
SOBRE EL TEMA DE AHORRO ENERGETICO**



1) ¿Sabe usted qué es “ahorro energético”?

SI

NO

2) ¿Ha tenido información sobre el tema de ahorro energético por parte de la empresa?

SI

NO

Indique qué tipo de información:

3) ¿Se siente comprometido con la política de ahorro energético que tiene la empresa?

SI

NO

4) ¿Sabe de qué manera se realiza el ahorro energético dentro de la empresa?

SI

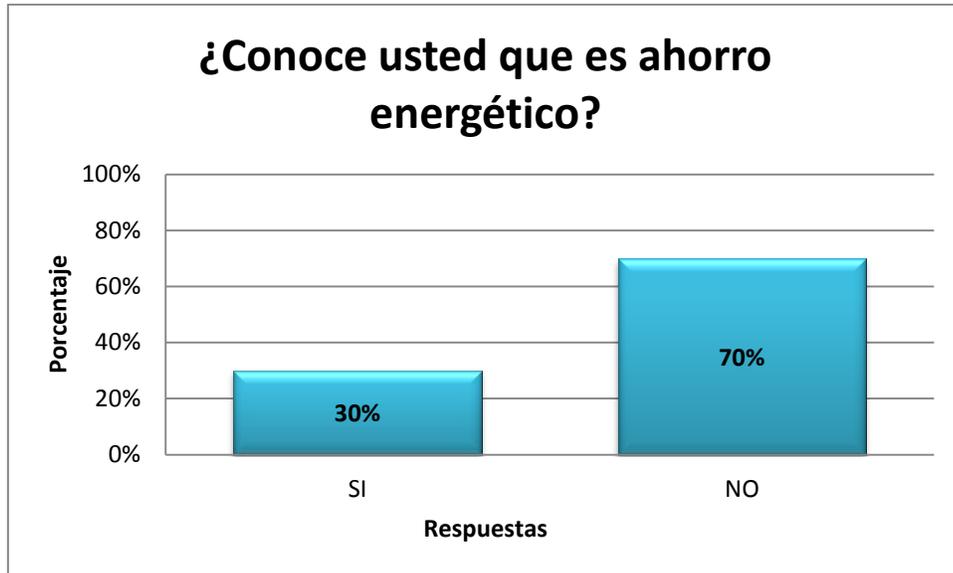
NO

De la encuesta anterior, se recolectaron los siguientes datos:

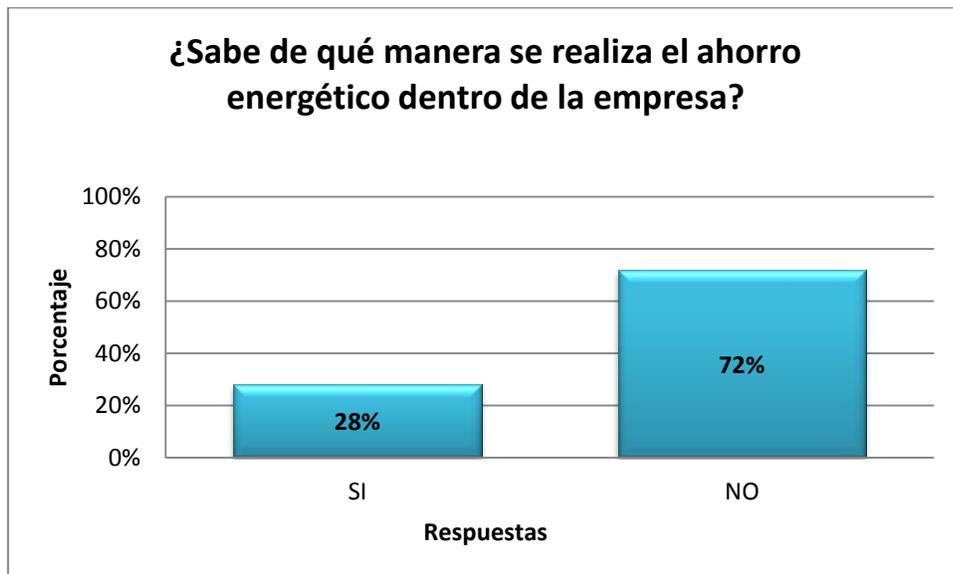
Pregunta	Numero de Respuestas	
	SI	NO
¿Sabe usted qué es “ahorro energético”?	4	30
¿Ha tenido información sobre el tema de ahorro energético por parte de la empresa?	3	31
¿Se siente comprometido con la política de ahorro energético que tiene la empresa?	0	34
¿Sabe de qué manera se realiza el ahorro energético dentro de la empresa?	6	28

Fuente: Elaboración propia.

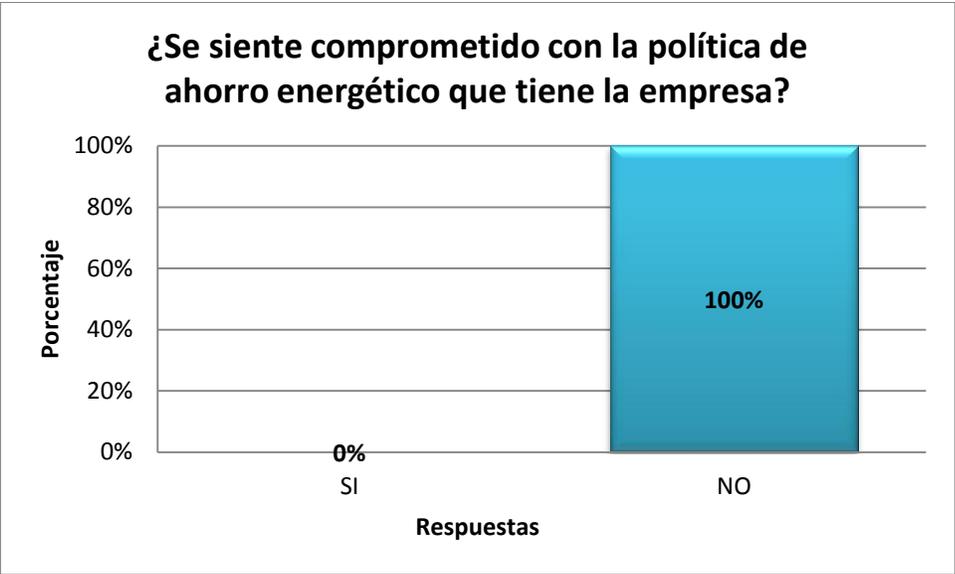
Representación gráfica de la encuesta realizada sobre el tema de ahorro energético.



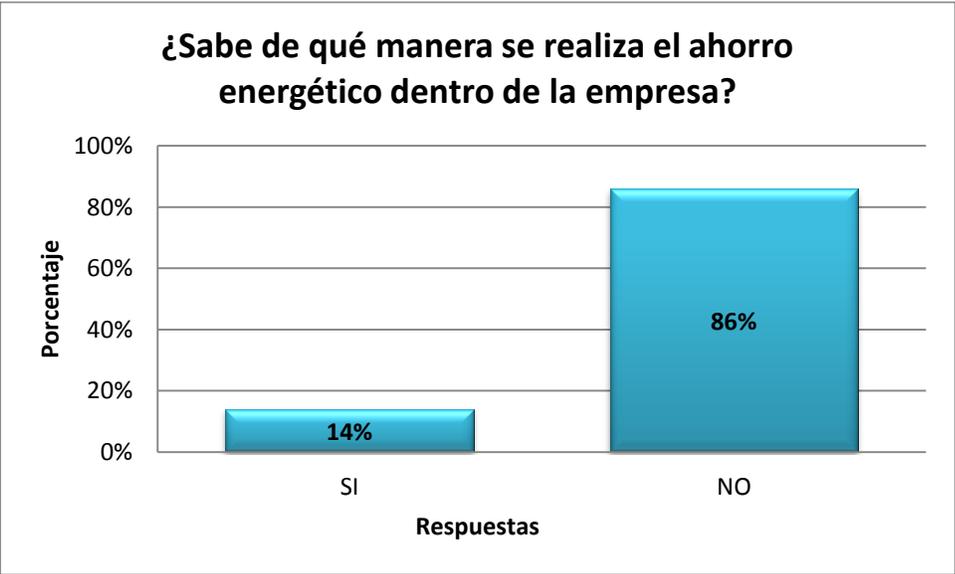
Fuente: elaboración propia



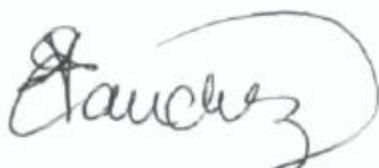
Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

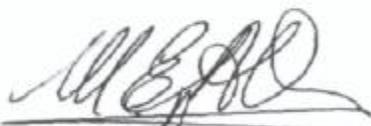


Fuente: elaboración propia



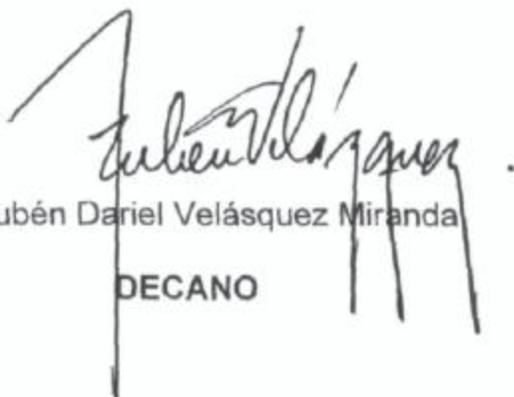
Evelyn Gabriela Tánchez Castellanos

AUTOR



MSc. María Ernestina Ardón Quezada

DIRECTORA



Dr. Rubén Daríel Velásquez Miranda

DECANO