

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería
Industrial

**Diseño de un sistema de gestión de energía basado en la
Norma ISO 50001:2018; en el hotel DoubleTree by Hilton
Cariari San José-Costa Rica.**

AUTOR

Nelson Jesús Soto Sandí

TUTOR

Ing. Luis César Quirós González

LECTOR

Ing. Randall Serrano Valenciano

San José, diciembre, 2023

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a Dios, a mi papá por su apoyo incondicional en este proceso de crecimiento profesional, por ser un ejemplo a seguir, a mi familia por siempre estar pendiente e impulsarme a salir adelante y en especialmente a mi mamá que adoro con todo mi corazón que desde el cielo me envía las fuerzas y bendiciones para poder seguir adelante y concluir este proceso.

Este logro no es solo mío, de hecho, es más de ustedes que mío, así es, hablo de mis padres, son mi gran ejemplo a seguir, me han llenado de valores y fuerzas para luchar por todos y cada uno de mis sueños, nunca me cansaré de darles las gracias, todos mis logros son y serán siempre en su honor.

AGRADECIMIENTO

En esta tesis le quiero agradecer primeramente a Dios por darme la oportunidad de poder cumplir este sueño ser un profesional, también le quiero agradecer a mi familia por ser parte fundamental de estos años de carrera, además, le quiero agradecer a Daniel Camacho Gómez por convertirse en gran aliado y amigo para salir adelante con el sueño que iniciamos hace 7 años, también agradecer a Diana García y Randy Soto por ser grandes compañeros, agradecer a todos los profesores que son parte fundamental para todo este crecimiento profesional.

CARTA AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

San José, 04 de noviembre de 2023

Señores

Departamento de Registro

Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores:

Por este medio notifico formalmente que el trabajo final de graduación del estudiante Nelson Soto Sandí, cédula 4-0213-0180, titulado "Diseño de un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018, en el hotel Double Tree by Hilton Cariari", cumple con los requisitos para la defensa final.

Hago constar que he revisado y aprobado el documento con nota de 100, considerando los siguientes criterios establecidos en el Reglamento Académico de la Universidad:

	Criterio	Calificación Asignada	Calificación Obtenida
1.	Cumplimiento de entregas de avance.	20 %	20
2.	Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación, proyecto o práctica.	30 %	30
3.	Relevancia de las conclusiones y recomendaciones o del producto final del proyecto o práctica.	25 %	25
4.	Calidad y detalle del marco teórico.	25 %	25
Total			100

Sin otro particular se despide,

LUIS CESAR
QUIROS GONZALEZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por LUIS CESAR QUIROS
GONZALEZ (FIRMA)
Fecha: 2023.11.04
15:58:17 -06'00'

Ing. Luis Quirós González, MAP, SMP
Tutor

CARTA REVISIÓN FILOLÓGICA

CARTA REVISIÓN FILOLÓGICA

*Señores.
Departamento de Registro
Universidad Internacional de las Américas*

Estimados señores:

En mi condición de profesional colegiado en el Área de la Filología y Lingüística, doy fe de haber leído, revisado y corregido totalmente el trabajo final de graduación titulado: Diseño de un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018, en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari del estudiante Nelson Soto Sandí, cédula 4-0213-0180 para optar por el grado de (Licenciatura en Ingeniería Industrial).

He revisado y corregido errores gramaticales, de puntuación y ortografía, construcción de párrafos, vicios del lenguaje y otros aspectos relacionados en el campo filológico, que se manifestaron en el documento escrito. Desde ese punto de vista, considero que, con las correcciones realizadas en el documento, está listo para ser presentado como trabajo final de graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Internacional de Las Américas.

Atentamente,

ASTRID
CAROLINA
QUIROS
GRANADOS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ASTRID CAROLINA
QUIROS GRANADOS
(FIRMA)
Fecha: 2023.11.16
15:16:32 -06'00'

Astrid Quirós Granados
Cédula 304380182
Carné 80791
Colegio de Licenciados y Profesores

CARTA INCORPORACIÓN DE MODIFICACIONES AL TFG

Señores.

Departamento de Registro

Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores

Por este medio notifico formalmente que el trabajo final de graduación del estudiante Nelson Soto Sandí cédula 4-0213-0180, titulado Diseño de un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018, en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari, tiene incorporadas todas las recomendaciones que se brindaron durante la defensa oral del documento.

Sin otro particular se despide,

Ing. XXXXXX

DECLARACIÓN JURADA

7

DECLARACIÓN JURADA

Yo Nelson Soto Sandí, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 4-0213-0180 hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Calificador de mi trabajo de investigación para optar por el grado de Licenciatura, en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Diseño de un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018; en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José Costa Rica, es una obra original e inédita que ha respetado todo lo preceptuado por las leyes penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; Artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que pueda considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 20 días del mes de noviembre de 2023

Nelson Soto Sandí 402130180

Firma y cédula del estudiante

San José, fecha.

SOLICITUD DE DEFENSA

*Señores.
Departamento de Registro
Universidad Internacional de las Américas*

Estimados señores:

Por este medio les solicito por favor otorgarme fecha para la presentación de mi proyecto final de graduación titulado Diseño de un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018; en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José Costa Rica Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial. Lo anterior debido a que considero que el documento se encuentra listo para su defensa.

Sin otro particular se despide,

Nombre y cédula del estudiante

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari, donde, en las instalaciones, se ofrece un servicio completo, lo cual significa que tiene a disposición de los clientes variedad de servicios, por ejemplo: la hospitalidad, servicio de alimento y bebidas, salones para el desarrollo de eventos corporativos y sociales, jacuzzi, piscina y lavandería, el hotel tiene más de 30 años de operación en el mercado, por lo tanto, la administración siempre está en una constante búsqueda de la mejora continua en todas sus áreas y, en este caso, el hotel encontró la necesidad de buscar la manera de ser más eficiente con el uso de la energía. Para ello, se planteó el diseño de un sistema de gestión de energía, basado en la norma INTE/ISO 50001:2018.

Este proyecto de investigación se basa en el desarrollo de seis capítulos, donde en el capítulo 1 se abarca la introducción al tema principal del proyecto, se trazaron los objetivos y planteamiento del problema, en el capítulo 2 se mencionaron los conceptos, herramientas para la entendimiento y desarrollo del proyecto.

En el capítulo 3, relacionado con el marco metodológico se especifica la metodología a utilizar, donde se determina el enfoque de la investigación, variables, la muestra e instrumentos para la recolección de datos, además, su debido cronograma con la ejecución de cada una de las etapas del proyecto. En el capítulo 4, se desarrolló un proceso de análisis de la situación actual del hotel con respecto al uso de la energía, donde se utilizó diferentes herramientas para analizar los procesos y grados de cumplimiento de cada uno de los apartados de la norma, finalmente, se utilizó el diagrama de Ishikawa para el análisis de los principales factores que afectan dicho incumplimiento.

Seguidamente, se plantearon las conclusiones obtenidas del análisis de la situación actual del hotel, para posteriormente determinar las recomendaciones para uso más eficiente de la energía que está alineado al tema de investigación.

En el capítulo 6, finalmente, se diseñó la propuesta por parte del investigador para cumplir con los objetivos de esta investigación, que se basó en los requisitos de la norma INTE/ISO 50001:2018, en la cual se utilizaron herramientas, criterios de utilidad para el cumplimiento de la norma, además, de su respectivo análisis económico para determinar la factibilidad y retorno de inversión del proyecto y, por último, el cronograma de implementación.

Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
CARTA AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	4
CARTA REVISIÓN FILOLÓGICA.....	5
CARTA INCORPORACIÓN DE MODIFICACIONES AL TFG	6
DECLARACIÓN JURADA.....	7
SOLICITUD DE DEFENSA.....	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	23
Generalidades de la Empresa.....	24
Planteamiento del Problema	25
Objetivos.....	25
Objetivo general	25
Objetivos específicos:.....	25
Justificación.....	25
Antecedentes.....	26
Proyecciones.....	29
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	30
Conceptos Generales	30
Alta dirección.	31
Parte interesada.....	31
SGEn.....	31
Política energética	31
Conformidad.....	31
No conformidad.....	31
Acción correctiva.....	31

Proceso	31
Auditoria.....	32
Desempeño energético.....	32
IDEn	32
Línea base energética (LBEEn)	32
Variable relevante	32
Energía.....	32
Eficiencia energética.....	32
USE.....	32
Herramientas para Describir el Problema.....	33
Diagrama causa efecto o Ishikawa	33
Método de las 6M.....	33
Aspectos que se pueden considerar en las 6M	33
Pasos para la elaboración de un Diagrama de Causa-Efecto.....	35
FODA	37
Pasos para el desarrollo del análisis FODA	38
Herramientas para Medir las Consecuencias.....	38
Índices o Razones Financieras.....	38
Margen de operación	39
Ejemplo de un Margen de operación:.....	39
Matriz De Riesgos y Oportunidades.....	39
Paso para la elaboración de la matriz de riesgos y oportunidades	40
Herramientas para Analizar las Causas	41
Lluvia de Ideas	41

	12
Pasos para el desarrollo de la herramienta Lluvia de Ideas.....	42
Lista de verificación	44
Herramienta para el Diseño	46
Ciclo de PHVA	48
Auditoria.....	49
Indicadores	51
Auditoria.....	52
Indicadores	53
Herramientas para el Control del Diseño	55
Diagrama de Gantt.....	55
Ejemplo de un diagrama de Gantt para un proyecto.	56
Hojas de Control.....	56
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	58
Enfoque.....	58
Cuantitativo	58
Cualitativo	58
Mixto	58
Alcance	59
Exploratorio.....	59
Descriptivo	59
Correlacional	59
Explicativo.....	59
Diseño.....	60
Variables	60
Muestra	62

	13
Instrumentos	62
Recolección de Datos	63
Cronograma	65
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	67
Descripción del Problema.....	67
FODA	67
Comprensión del sistema de gestión de energía.....	70
Figura 18 Fórmula Población finita.....	70
Procesos elementales del hotel DoubleTree by Hilton Cariari.....	76
Medición de las Consecuencias.....	77
Análisis de riesgo de los procesos elementales	78
Determinación grado de cumplimiento	82
Análisis de las Causas	97
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
Conclusiones.....	99
Recomendaciones	100
CAPÍTULO VI PROPUESTA.....	101
Propuesta	101
Capítulo 4 Contexto de la organización	102
4.1 Comprensión de la organización y su contexto.	102
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	103
Requisitos reglamentarios adicionales en Gestión Energética:	106
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía.....	107
4.4 Sistema de gestión de la energía.	108
Capítulo V Liderazgo	110

5.1	Liderazgo y compromiso.	110
5.2	Política Energética	110
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades.....	111
Capítulo VI Planificación		112
6.1	Compresión de los procesos y la interacción con el SGen.....	112
6.2	Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos.....	118
6.3	Revisión energética	120
6.3.4	Determinación y priorización de oportunidades potenciales para la mejora del desempeño energético.	127
6.3.5	Estimación de uso (s) y consumo energía futuro.....	128
6.4	Indicadores de desempeño energético.....	131
6.5	Línea base energética	131
6.6	Planificación para la recopilación de datos de energía.	133
Capítulo VII Apoyo		135
7.1	Recursos.....	135
7.2	Competencia y 7.3 Toma de conciencia.....	135
7.4	Comunicación.....	137
7.5	Información documentada	141
Capítulo VIII Operación.....		142
8.1	Planificación y control operacional	142
8.2	Diseño.....	145
8.3	Adquisición.....	146
Capítulo IX Evaluación del desempeño		147
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y el SGen.	147
9.2	Auditoría Interna	148

Capítulo X Mejora.....	151
10.1 No conformidad y acción correctiva.	151
10.2 Mejora continua.....	152
Figura 85 Nuevo grado de cumplimiento por capítulo de la norma ISO 50001:2018 .	156
Figura 86 Nuevo grado de cumplimiento de la norma ISO 50001:2018	157
Indicador gerencial	157
Figura 87 Conversión de energía año 2021	158
Figura 88 Conversión de energía 2022.....	158
Figura 89 Indicador Global	158
Análisis Económico.....	158
Costos de implementación del SGen con certificación.	159
Costos de implementación del SGen.	160
Proceso de certificación con INTECO	162
Proceso de sensibilización.....	162
Plan de Implementación	166
APÉNDICES	168
REFERENCIAS	177

TABLAS

Tabla 1 Variables	60
Tabla 2 Muestras	62
Tabla 3 Instrumentos	63
Tabla 4 Recolección de Datos	63
Tabla 5 Método de Análisis de la investigación	65
Tabla 6 Análisis Interno	68
Tabla 7 Análisis Externo	69
Tabla 8 Metodología de Matriz Riesgos y oportunidades de Procesos	78
Tabla 9 Verificación del Capítulo IV	83
Tabla 10 Verificación Capítulo V	85
Tabla 11 Verificación capítulo VI	86
Tabla 12 Verificación capítulo VII	90
Tabla 13 Verificación capítulo VIII	92
Tabla 14 Verificación del capítulo IX	93
Tabla 15 Verificación de cumplimiento del capítulo X	95
Tabla 16 Estimación de consumo de electricidad	128

Tabla 17 Estimación de consumo GLP	130
---	------------

FIGURAS

Figura 1 Ejemplo de Diagrama Causa-Efecto	36
Figura 2 Ejemplo de un análisis FODA.....	37
Figura 3 Margen de operación	39
Figura 4 Ejemplo de Escala de Probabilidad del Riesgo	40
Figura 5 Ejemplo de Escala de Impacto del Riesgo	40
Figura 6 Ejemplo Nivel de Riesgo	41
Figura 7 Ejemplo de Lluvia de Ideas.....	44
Figura 8 Ejemplo de Lista de Verificación	45
Figura 9 Ejemplo de la aplicación del ciclo PHVA.....	47
Figura 10 Diagrama de Flujo para les gestión de un programa de auditoria.....	50
Figura 11 Ejemplo de un Indicador.....	51
Figura 12 Diagrama de Flujo para la gestión de un programa de auditoria.....	53
Figura 13 Ejemplo de un Indicador.....	54
Figura 14 Ejemplo de un Diagrama de Gantt.....	56
Figura 15 Hojas de Control	57
Figura 16 Diagrama de Gantt	66
Figura 17 WBS (EDT).....	66
Figura 18 Fórmula Población finita.....	70
Figura 19 ¿Conocen los tipos de energía que se utilizan en el hotel?	70
Figura 20 ¿Los procesos de control y medición de energía están identificados, definidos y documentados?.....	71
Figura 21 ¿Conoce usted las responsabilidades con respecto al uso eficiente de la energía?	72

Figura 22 ¿Tiene problemas para desarrollar su trabajo de forma eficiente con respecto al uso de la energía?	72
Figura 23 ¿El hotel desarrolla planes de seguimiento para los diferentes procesos?	73
Figura 24 ¿Tiene problemas para desempeñar sus funciones bajo un procedimiento estandarizado?	74
Figura 25 ¿El diseño de un sistema de gestión de energía mejoraría el desarrollo del hotel?	74
Figura 26 ¿El hotel desarrolla campañas de ahorro energético?	75
Figura 27 Diagrama de Procesos Elementales	76
Figura 28 Matriz de riesgo y oportunidades proceso de Chiler	80
Figura 29 Matriz de riesgos y oportunidades proceso habitaciones	80
Figura 30 Matriz de riesgos y oportunidades procesos GLP	81
Figura 31 Gráfico Grado cumplimiento IV	84
Figura 32 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo V	85
Figura 33 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VI	89
Figura 34 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VII	91
Figura 35 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VIII	92
Figura 36 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo IX	93
Figura 37 Gráfico Grado de cumplimiento del capítulo X	96
Figura 38 Grado de cumplimiento de la Norma INTE/ISO 50001/2018	96
Figura 39 Diagrama de Ishikawa grado de cumplimiento INTE/ISO 50001:2018	97
Figura 40 Ciclo PHVA	101
Figura 41 Instrucciones para compresión del capítulo IV	103
Figura 42 Criterios para evaluar pertinencia	104
Figura 43 Determinación del riesgo u oportunidad	104

Figura 44 Matriz de análisis de contexto de la organización	105
Figura 45 Matriz Análisis de partes interesadas	106
Figura 46 Matriz Requisitos Legales	107
Figura 47 Límite del hotel	108
Figura 48 Diagrama de Procesos	109
Figura 49 Comité de energía	111
Figura 50 Roles del comité de energía	112
Figura 51 Lineamiento metodológico para compresión de los procesos	113
Figura 52 Análisis de los Procesos	114
Figura 53 Herramienta para evaluar riesgos y oportunidades	115
Figura 54 Lineamiento metodológico para evaluar riesgos y oportunidades	115
Figura 55 Matriz para abordar riesgos y oportunidades	118
Figura 56 Matriz de objetivos, metas y planificación	119
Figura 57 Datos caloríficos de RECOPE 2022	121
Figura 58 Identificación de tipos de energía	122
Figura 59 Revisión energética	123
Figura 60 Criterios de consumo de energía	125
Figura 61 Matriz Acciones relacionadas con los USE	126
Figura 62 Criterios para evaluación de oportunidades	127
Figura 63 Matriz Evaluación de oportunidades	127
Figura 64 Gráfico estimación de consumo de electricidad	129
Figura 65 Gráfico estimación de consumo GLP	130
Figura 66 Indicador de desempeño energético	131
Figura 67 Línea Base Energética	133

Figura 68 Planificación para la recopilación de datos de energía	134
Figura 69 Registro de metrología	135
Figura 70 Plan anual de capacitación	137
Figura 71 Boleta de comunicación	138
Figura 72 Carta de comunicación	140
Figura 73 Plantilla control de notificaciones	140
Figura 74 Lista maestra de documentos	142
Figura 75 Control Operacional	143
Figura 76 Recopilación de datos de energía	144
Figura 77 Registro de mantenimiento preventivo	145
Figura 78 Análisis de ciclo de vida	146
Figura 79 Análisis de Diseño	147
Figura 80 Programa de auditorías	149
Figura 81 Plan de auditoría	150
Figura 82 Informe de auditoría	151
Figura 83 No conformidades y acciones correctivas	152
Figura 84 Herramienta 5 porques	153
Figura 85 Nuevo grado de cumplimiento por capítulo de la norma ISO 50001:2018	156
Figura 86 Nuevo grado de cumplimiento de la norma ISO 50001:2018	157
Figura 87 Conversión de energía año 2021	158
Figura 88 Conversión de energía 2022.....	158
Figura 89 Indicador Global	158
Figura 90 Salarios del comité de energía	159
Figura 91 Salario Gestor de energía	160

Figura 92 Lista de equipos de medición	161
Figura 93 Costos de inversión	163
Figura 94 Modelo cálculo de ahorro	165
Figura 95 Retorno de inversión.....	165
Figura 96 Cálculo de factibilidad del proyecto.....	166
Figura 97 Diagrama de Gantt para la implementación del SGen.....	166

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un sistema de gestión de energía en las instalaciones del Hotel DoubleTree by Hilton Cariari, con oportunidad de ser más eficientes con los recursos energéticos y, por ende, tener un margen de rentabilidad más amplio, ante la necesidad de buscar soluciones ante los efectos negativos ocasionados por pandemia de COVID-19, es importante resaltar que el sector turismo es uno de los sectores más afectados en temas económicos, ante esta situación la gerencia general entre las opciones disponibles es obtener la certificación de la ISO-50001:2018 donde el hotel puede obtener beneficios económicos, además, en el mercado ser visualizados como un hotel certificado de una Norma ISO genera un impacto positivo ante los ojos de la competencia.

El desarrollo de este proyecto será bajo la línea de investigación de diseño, desarrollo o mejoramiento de un programa de gestión de mantenimiento y control metrológico en una empresa, donde la implementación de una cultura de buenas prácticas de ahorro energético, controles operacionales y la recopilación de datos son clave para el éxito de funcionamiento del sistema de gestión de energía.

El contenido del primer capítulo de este proyecto consta la importancia de este, las generalidades de la empresa, el cómo diseñar el sistema bajo el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos como guía, definir los beneficios por medio de la justificación del porque se debe de valorar este proyecto, también tener un panorama de lo que implica la aplicación de este sistema con el estudio de antecedentes y conocer los resultados y compromisos esperados.

El segundo capítulo se describen todas las herramientas a utilizar para el diseño del sistema como, por ejemplo: definiciones, fórmulas, simbología, es importante mencionar que la principal función del marco teórico es reunir la información necesaria para desarrollar un proyecto o trabajo universitario. El tercer capítulo se aborda el enfoque de la investigación con la finalidad de marcar la ruta para responder la pregunta del planteamiento y por ende los objetivos, asimismo conocer a profundidad el proyecto por medio de distintos métodos y análisis,

El cuarto capítulo corresponde al análisis de la situación donde se describe la actualidad de la organización por medio de datos históricos, muestreo, también se estudian los procesos para medir las consecuencias del problema principal, asimismo analizar y clasificar sus causas. Después

de tener preámbulo del proyecto, se procede con el capítulo cinco para realizar las conclusiones y recomendación que el hotel puede en un corto y mediano plazo evaluar una posible implementación.

El capítulo seis consta de la propuesta o solución técnica del problema, donde se debe especificar los requerimientos para su implementación, diagramas de los nuevos procesos, además, los beneficios operativos, indicadores donde verifique la eficacia de la propuesta, conocer los recursos necesarios, también es muy importante tener de primera a mano el tiempo requerido para la ejecución del proyecto (capacitaciones, instalación de equipos) entre otros. Se debe de realizar un análisis económico para la toma decisiones.

Generalidades de la Empresa

El hotel DoubleTree by Hilton Cariari se encuentra ubicado en La Asunción, Cariari, Belén con dirección 250m sur del Puente Francisco J Orlich, el mismo tiene una existencia de casi 50 años desde su fundación, donde ha pasado por diferentes administraciones, los propietarios actuales son japoneses, donde adquirieron las instalaciones hace aproximadamente 20 años, en este momento el hotel se administra bajo los estándares de la franquicia Hilton.

El alcance son actividades de hotelería (habitaciones, áreas comunes, de cocina, piscinas, cuartos de máquinas, bares, restaurantes, salones de eventos) y de servicios de apoyo; realizadas en sus instalaciones, el hotel consta de 222 habitaciones con diferentes estándares.

A continuación, se muestran la visión, misión y valores de la organización.

- **Misión:** Ser la compañía más hospitalaria del mundo al crear experiencias sentidas para los huéspedes, oportunidades significativas para los miembros de equipo, alto valor para los propietarios y un impacto positivo en las comunidades.
- **Visión:** Llenar la Tierra con la luz y la calidez de la hospitalidad al ofrecer experiencias excepcionales en todos los hoteles a todos los huéspedes en todo momento .
- **Valor Hospitalidad:** Nos apasiona brindar experiencias excepcionales a los Huéspedes.
- **Valor Liderazgo:** Somos lideres en nuestra industria y en nuestras comunidades.
- **Valor trabajo en equipo:** Trabajamos en equipo en todo lo que hacemos.

- **Valor responsabilidad:** Nos responsabilizamos por nuestras acciones y decisiones.
- **Valor ahora:** Trabajamos con un sentido de la disciplina y el apremio.

Planteamiento del Problema

El hotel DoubleTree by Hilton Cariari se ha determinado en los últimos años que no existe un control de consumo de las principales fuentes de energía, el único registro que existe solo es lo facturado por parte de los proveedores, ahora bien, el hotel siempre ha presentado rentabilidad, pero la necesidad de ser más eficientes y tener un control de consumo de todas las áreas para la busca de la mejora continua que lleven a la organización demostrar ahorro para tomar decisiones de inversión que lleven al hotel ser más competitivos.

La pregunta de investigación para el desarrollo de este proyecto se plantea de la siguiente manera:

¿Cómo diseñar un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018; en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari para mitigar el consumo de energía?

Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos a cumplir durante el desarrollo del proyecto.

Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018 en el hotel DoubleTree by Hilton Cariari.

Objetivos específicos:

- Describir el sistema de gestión de energía.
- Medir el grado de cumplimiento de la Norma ISO: 50001:2018
- Analizar los requerimientos necesarios para la obtención de certificación de la Norma ISO 50001:2018
- Definir el sistema de gestión energía.
- Establecer los indicadores de control de la propuesta.

Justificación

En el presente trabajo referente al diseño de un sistema de gestión de energía se pretende dar solución a la problemática que ha identificado el estudiante en cuanto a la disponibilidad de un

control del uso racional de los recursos energéticos; sin embargo, el reto que se enfrenta la organización debido a que la sociedad no presenta una cultura de concientización de ahorro puede significar redoblar esfuerzos para el cumplimiento de los requisitos de la Norma.

Ahora otro punto importante es que al definir el sistema de gestión de energía la generación de beneficios positivos puede ser amplia, debido que al cumplimiento de la norma garantizan al hotel cumplir con los estándares más altos de eficiencia energética, lo cual significa tener una empresa con más rentabilidad y comprometida con la gestión ambiental. Asimismo, el impacto social que genera en la sociedad puede significar un impacto importante en la situación económica que vive el país, debido a que al crear una cultura de uso eficiente de los recursos impacta directamente en el bolsillo, al mismo tiempo contribuye con el ambiente disminuyendo la huella de carbono.

La adquisición de conocimiento con la aplicación de la norma en toda la estructura organizacional puede ser muy enriquecedora debido a que se debe de aplicar prácticas que en ocasiones no se consideran importantes para el funcionamiento de una organización, por ejemplo: solo el hecho de no tener el dato de consumo de energía en su principal proceso para poder desarrollar oportunidades de mejora, o simplemente el hecho de que cualquier equipo conectado al toma corriente que no se esté utilizando está consumiendo energía puede impactar en el desempeño energético, también es importante mencionar que la exigencia del cumplimiento legal garantiza que las instalaciones cumplen con requerimientos técnicos el funcionamiento de los sistemas operativos.

Con la implementación del sistema de gestión de energía puede optar por la certificación de la Norma ISO 50001:2018; por lo tanto, se puede solicitar una tarifa diferenciada en la demanda de consumo de energía ante la compañía que suministre la electricidad en este caso CNFL, entonces el retorno de inversión es sumamente rápida debido a que el descuento que se aplica es significativo que se ve reflejado en la factura mensual, también se suma el ahorro que se puede generar si son eficientes con el uso de los recursos.

Antecedentes

Para el desarrollo de este proyecto, se tomarán antecedentes desarrollados en tesis y artículos científicos relacionados con sistemas de gestión de energía y mejora continua, se detallan a continuación.

Rodríguez (2014), en el artículo Herramientas Lean para apoyar la implementación de sistemas de gestión de la energía basados en ISO 50001, busca aportar a esta área herramientas basadas en los principios Lean en la planeación, implementación y operación de un sistema de gestión de energía, especialmente en los requisitos de “Revisión energética” y “Verificación y control operacional”. Una de las herramientas utilizadas para el desarrollo del SGEN es el ciclo PHVA para garantizar la mejora continua, también una de las herramientas para la mejora de eficiencia laboral es HRM (Human Resource Management), en conjunto con el TQM (Total Quality Management) para la capacidad de utilización. En relación con el ciclo PHVA, en el área de planificación es todo lo relacionado con eficiencia energética, se han utilizado las herramientas Value Stream Mapping (VSM) para identificar posibles fuentes de desperdicio, entre otros. En la parte de Hacer (H) todo lo que esté relacionado con implementación y operación utilizando la metodología Lean Maintenance, para el actuar (A) hace mención del apartado de la Norma en la revisión por la dirección, en la parte de verificación se han utilizado indicadores de desempeño, se concluye que el ciclo PHVA y metodologías Lean se pueden dividir en los diferentes capítulos para el desarrollo de cada uno de los apartados que solicita la Norma.

Mendoza (2014), en el artículo titulado el hombre y la máquina para la implementación de la Norma ISO 50001, publicado en la Universidad Autónoma de Occidente, Colombia, explica el proceso para la elaboración de línea base energética en un hotel, para definir la misma utilizo la variable relevante porcentaje de ocupación, además que el coeficiente de correlación lo ideal que el valor sea mayor o igual 0.75.

Osorio (2015), en su artículo Modelo de normalización de indicadores de desempeño energético en implementación de Sistemas de gestión de energía, expone los indicadores en relación con la producción para identificar posibles procesos o productos con uso significativo de energía para establecer tendencias de producción en cada producto. Desarrolla indicadores para determinar el consumo energía por cada producto terminado. En conclusión, los indicadores son importantes para la mejora continua del sistema de gestión, pues establecen si existen desviaciones en el desempeño energético.

Guerra (2018), en su tesis titulada Modelo de un sistema de gestión de la energía, basado en la Norma ISO 50001:2011 para las plantas de distribución de combustibles ubicadas en el distrito metropolitana, para optar por el grado de Maestría, utiliza la Norma 50001:2011 para el

desarrollo de su tema, utiliza diagrama de Pareto para diagnosticar los principales consumidores de combustibles, y así establecer balance de energía, cronograma de actividades, también utiliza el ciclo de PHVA para identificar el contexto de la organización. En conclusión, la metodología PHVA les ayuda a organizar el cumplimiento de la Norma.

US Department Of Energy (2019) realizan un protocolo de medición y verificación del programa Desempeño Energético Superior 50001, donde han utilizado en la ISO 50001, ANSI/MSE 50028-1:2019 en el cual establecen, criterios para validar las líneas base e indicadores energéticos para esclarecer métodos para el desarrollo de un sistema de gestión de energía en cualquier organización.

Villalobos (2016), en su tesis titulada mejoramiento de la eficiencia energética eléctrica de la empresa piladora Doña Carmela SAC aplicando la Norma ISO 50001, para optar por el grado de Ingeniero Mecánico Eléctrico, para el desarrollo de su tema utiliza la Norma ISO 50001:2011, se basa en la metodología PHVA para desarrollar los capítulos de la norma con el objetivo incorporar la gestión en las actividades diarias de la organización, también utilizando gráficos para determinar el alcance de cada una de las etapas. También utiliza el software Microsoft office Excel para el análisis de datos, utiliza diagrama de flujo para determinar el alcance de los procesos productivos. Con respecto a los planes de mejora establecer programado de encendido de los motores las máquinas productoras.

González (2021), en su tesis titulada Modelo de Gestión de la energía en PANASONIC CENTROAMERICANA S.A en Costa Rica, basado en la Norma ISO 50001:2018 y el establecimiento de indicadores energéticos a través de la norma ISO 50006:2014 para optar por el grado de licenciatura de Ingeniero en Mantenimiento Industrial, para el desarrollo del tema utiliza la Norma ISO 50001:2018 y la Norma ISO 50001:2014, para el desarrollo del tema utiliza un diagrama de Gantt, utiliza equipos de medición en los procesos, también utilizan datos históricos de facturación con respecto KWh para determinar posibles altos consumidores de energía que lo representan en gráfico de Pareto. establece indicadores de desempeño energético con respecto a unidades producidas, considera que el desarrollar el sistema de gestión de energía la empresa puede presentar un ahorro de 62 millones de colones.

Rojas (2021), en su tesis titulada Diseño de una propuesta de integración de un Sistema de Gestión de la Energía basado en la Norma INTE/ISO 50001:2018 para nuevas sucursales de la

Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L, para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Ambiental, para el desarrollo del tema utiliza la Norma INTE/ISO 50001:2018, donde su utiliza el ciclo PHVA para el desarrollo de la norma, para determinar los factores externos e internos utiliza el análisis del FODA-PESTAL, para priorizar oportunidades de mejora lo hacen por pareto, en conclusión la empresa puede ahorrar 53 millones de colones anuales.

Jaén (2022), en su tesis titulada Desarrollo de un modelo de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001:2018 en el Ingenio La Azucarera La Estrella de Grupo Calesa, para optar por el grado de licenciatura de la carrera Ingeniería en Mantenimiento Industrial, para desarrollar los capítulos utiliza el diagrama de pareto para diagnosticar los principales consumidores de energía, los indicadores de desempeño energético, utiliza equipos de medición de energía en los principales procesos para determinar su consumo para definir oportunidades de mejora, además utiliza la metodología (UPB) para el control del consumo energético. Considera que el desarrollar el sistema de gestión de energía la empresa existe oportunidades de mejora donde se pueden utilizar equipos más eficientes.

Proyecciones

Las proyecciones que se pretenden con el diseño del sistema de gestión de energía en el hotel, el cual va en dirección con misión, visión y valores de la empresa. Además del compromiso de la organización de asignar los recursos necesarios para la implementación del sistema bajo el presupuesto aprobado en el presente año por los propietarios, dicho esto, se mencionan las proyecciones:

- Crear una cultura organizacional de buenas prácticas de ahorro energético y concientización en el uso eficiente de los recursos.
- Obtener una tarifa diferenciada de TMT a TMT +b, lo cual pretende reducir el costo de la demanda de la energía eléctrica.
- Reducir el 2% y el 5% de consumo de GLP y KWh respectivamente.
- Diseñar controles operacionales de los equipos vitales.
- Diseñar un método para la recolección de datos de consumo para establecer oportunidades de mejora en los procesos dentro del alcance.
- El compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables establecido por el gobierno para el debido funcionamiento del hotel.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se presentan diferentes fuentes de información y/o conceptos con la finalidad de que los lectores puedan comprender el proceso para el desarrollo, implementación y comprensión de un sistema de gestión de energía. A continuación, se muestran las informaciones con lo que se busca fundamentar esta investigación.

Conceptos Generales

Para comenzar con la explicación, primeramente, se brindarán conceptos generales de la Norma ISO 50001:2018.

Según Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica INTECO (2018) establece cual es el principal objetivo de la Norma INTE ISO 50001:2018:

El objetivo de este documento es permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos para mejorar continuamente el desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía. Este documento especifica los requisitos de un sistema de gestión de la energía (SGEn) para una organización. La implementación exitosa de un SGEn apoya la cultura de mejora del desempeño energético, que depende del compromiso de todos los niveles de la organización, en especial, de la alta dirección. En muchos casos, esto implica cambios culturales dentro de la organización. Este documento se aplica a las actividades que están bajo el control de la organización. Su utilización se puede adaptar a los requisitos específicos de la organización, incluyendo a la complejidad de sus sistemas, el grado de información documentada y los recursos disponibles. Este documento no es aplicable al producto utilizado por los usuarios finales fuera del alcance y de los límites de SGEn, ni se aplica al diseño de productos fuera de las instalaciones, equipos, sistemas o procesos que utilizan energía. Este documento sí aplica al diseño y la adquisición de instalaciones, equipos, sistemas o procesos que utilizan energía dentro del alcance y los límites de SGEn. El desarrollo y la implementación de un SGEn incluyen una política energética, objetivos, metas energéticas, y planes de acción relacionados con su eficiencia energética, uso y consumo de energía, cumpliendo simultáneamente con los requisitos legales aplicables y otros requisitos. El SGEn permite a la organización establecer y

alcanzar las metas y los objetivos energéticos, tomar acción según lo necesite para mejorar su desempeño energético y demostrar la conformidad de su sistema con los requisitos de este documento.

Alta dirección.

Según INTECO (2018), la alta dirección se define como “persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel. (p.3).

Parte interesada.

Según INTECO (2018), la parte interesada se define como “persona u organización que puede afectar, ser afectado o percibirse como afectado por una decisión o actividad”. (p.3).

SGEn (Sistema de Gestión de Energía)

INTECO (2018) establece que SGEN es “sistema de gestión para establecer una política energética, objetivos, metas energéticas, planes de acción y procesos para alcanzar objetivos y las metas energéticas”. (p.4).

Política energética

Otra definición brindada por INTECO (2018) que define la política como “declaración de la organización de su intención o intenciones, dirección o direcciones y compromiso o compromisos globales relacionados con su desempeño energético, según lo expresado formalmente por la alta dirección”. (p.4)

Conformidad

INTECO (2018) define como Conformidad “cumplimiento de un requisito”. (p.4)

No conformidad

INTECO (2018) establece como No Conformidad “incumplimiento de un requisito”. (p.4)

Acción correctiva

“Acción para eliminar la causa de una no conformidad”. (INTECO,2018, p.4)

Proceso

“Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas”. (INTECO,2018, p.5)

Auditoria

“Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de auditoría y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría”. (INTECO,2018, p.5)

Desempeño energético

“Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía”. (INTECO,2018, p.6)

IDEn

“Medida o unidad de desempeño energético, según lo define la organización”. (INTECO.2018, p.6)

Línea base energética (LBEn)

“Referencia cuantitativa que proporciona la base para la comparación del desempeño energético”. (INTECO,2018, p.6)

Variable relevante

“Factor cuantificable que impacta en forma significativa en el desempeño energético y cambia de forma rutinaria” (INTECO,2018, p.7).

Energía

“Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros medios similares” (INTECO,2018, p.8).

Eficiencia energética

“Proporción u otra relación cuantitativa entre un resultado de desempeño servicio, productos, materias primas, o de energía y una entrada de energía” (INTECO,2018, p.8)

USE

“Uso de la energía que representa un consumo de energía sustancial y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético” (INETECO,2018, p.9)

Herramientas para Describir el Problema

En el siguiente apartado se mencionarán las herramientas que se utilizarán para describir el sistema de gestión de energía actual.

Diagrama causa efecto o Ishikawa

El Diagrama Causa- Efecto se define de la siguiente forma:

Una vez que queda bien definido, delimitado y cuantificado un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa: un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. (Pulido,2000, p.200).

Método de las 6M

Según el mismo autor menciona lo siguiente con respecto al método de las 6M:

El método de construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Como se vio en el capítulo 8, estos seis elementos definen todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6M. La pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema analizado? Más adelante se da una lista de posibles aspectos para cada una de las 6M que pueden ser causas potenciales de problemas en manufactura (p.200).

Aspectos que se pueden considerar en las 6M

Pulido (2020) establece los siguientes criterios para cada una de las 6M, se describen de la siguiente forma:

Mano de obra o gente:

- Conocimiento: ¿la gente conoce su trabajo? •
- Entrenamiento: ¿están entrenados los operadores?

- Habilidad: ¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan? •
- Capacidad: ¿se espera que cualquier trabajador pueda llevar a cabo de manera eficiente su labor? • ¿La gente está motivada?, ¿sabe la importancia de su trabajo por la calidad?

Métodos:

- Estandarización: ¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos clara y adecuadamente, o dependen del criterio de cada persona?
- Excepciones: cuando el procedimiento estándar no se puede llevar a cabo, ¿existe un procedimiento alternativo claramente definido?
- Definición de operaciones: ¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿cómo se decide si la operación fue hecha de manera correcta?

Máquinas o Equipos:

- Capacidad: ¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se les pide?
- Condiciones de operación: ¿las condiciones de operación en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha hecho algún estudio que respalde esta afirmación?
- Diferencias: al hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc., ¿se identificaron grandes diferencias?
- Herramientas: ¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados? • Ajustes: ¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y se determinaron de forma adecuada? • Mantenimiento: ¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?

Material:

- Variabilidad: ¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o la materia prima sobre el problema?
- Cambios: ¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?

- Proveedores: ¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen?
- Tipos: ¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?

Mediciones

- Disponibilidad: ¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?
- Definiciones: ¿están definidas operacionalmente las características que se miden? • Tamaño de muestra: ¿se han medido suficientes piezas?, ¿son lo bastante representativas como para sustentar las decisiones?
- Repetibilidad: ¿se tiene evidencia de que el instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?
- Reproducibilidad: ¿se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son los adecuados?
- Calibración o sesgo: ¿existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición? Esta rama destaca la importancia del sistema de medición para la calidad, ya que las mediciones a lo largo del proceso son la base para tomar decisiones y acciones. Por eso debemos preguntarnos si estas mediciones son representativas y correctas, es decir, si en el contexto del problema que se está analizando, son de calidad, si los resultados de medición, pruebas e inspección son repetibles y reproducibles (vea “Estudios R&R” en Gutiérrez y De la Vara, 2013).

Medio ambiente:

- Ciclos: ¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de las condiciones del medio ambiente?
- Temperatura: ¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?

Pasos para la elaboración de un Diagrama de Causa-Efecto

Pulido (2020) establece los siguientes pasos para la elaboración de un diagrama de Causa-Efecto.

A continuación, se detallan:

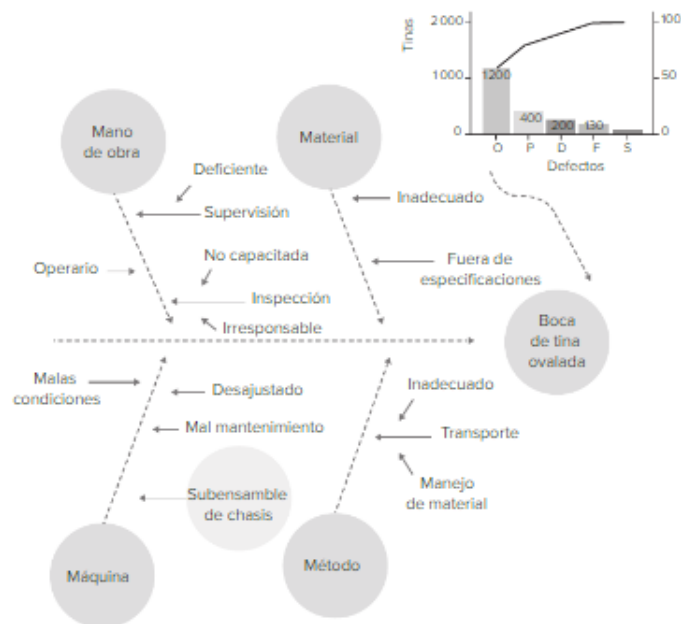
1. Definir y delimitar claramente el problema o tema a analizar. Es deseable tener claridad en la importancia del problema (costos, frecuencia).

2. Decidir qué tipo de DI se usará a partir de las ventajas y desventajas de cada método.
3. Buscar todas las causas probables, lo más concretas posible, con apoyo del diagrama elegido y por medio de una sesión de lluvia de ideas.
4. Representar en el DI las ideas obtenidas y, al analizar el diagrama, preguntarse si faltan algunas otras causas aún no consideradas; si es así, agregarlas
5. Analizar toda la información que se tenga sobre las potenciales causas (datos, análisis previos, etcétera) y dialogar sobre cuáles son las causas más importantes. A partir del análisis y el diálogo, decidir cuáles son las causas más importantes, ya sea por consenso, o bien, mediante votación del tipo 5, 3, 1. En este tipo de votación, cada participante asigna 5 puntos a la causa que considera más importante, 3 a la que le sigue y 1 a la tercera en importancia; después de la votación se suman los puntos, y el grupo deberá enfocarse en las causas que recibieron más puntos.
6. Decidir sobre cuáles causas actuar. Para ello, se toma en consideración el punto anterior y lo factible que resulta corregir cada una de las causas más importantes. Sobre las causas que se decide no actuar, debido a que es imposible por distintas circunstancias, es imprescindible reportarlas a la alta dirección.
7. Preparar un plan de acción para cada una de las causas a investigarse o corregirse, de tal forma que se determinen las acciones que es necesario realizar. Para ello se puede usar nuevamente el DI. Una vez determinadas las causas, hay que insistir en las acciones para no caer solo en debatir los problemas y no acordar acciones que tiendan a resolverlos. (p.p205-206).

En la primera figura, se detalla un ejemplo de un Diagrama Causa-Efecto. En la misma se puede apreciar en la forma que se debe de desarrollar la herramienta, donde se deben de considerar las principales variables que podrían estar afectando el principal problema, donde se consideran las 6M como guía para la aplicación de la herramienta.

En la figura 1 se muestra Diagrama Causa Efecto

Figura 1 Ejemplo de Diagrama Causa-Efecto



Nota: Pulido (2020)

FODA

Según Huerta (2020), se define el análisis FODA de esta forma:

El análisis FODA, también conocido en los países hispanohablantes como DAFO o DOFA y en los angloparlantes como SWOT, es una herramienta clave para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus debilidades y fortalezas, y en las oportunidades y amenazas que ofrece su entorno. (p.15).

En figura mencionada se realiza un ejemplo de una posible aplicación de la herramienta FODA, en el cual los factores internos se deben de considerar las fortalezas y debilidades; para que esas debilidades un futuro se conviertan en fortalezas, además, los factores externos lo componen las amenazas y oportunidades, por ejemplo, en oportunidades es importante considerar la tecnología como aliado para el crecimiento organizacional, en el caso de las debilidades que se mencionan la financiación en este caso sería importante buscar alianzas comerciales para el crecimiento en proyectos o activos que generen valor a la empresa.

En la figura 2 se muestra un ejemplo de análisis FODA.

Figura 2 Ejemplo de un análisis FODA



Nota: Huerta (2020)

Pasos para el desarrollo del análisis FODA

Huerta (2020) menciona los siguientes para el desarrollo de un análisis FODA:

1. En primer lugar, hay que identificar las oportunidades y amenazas, así como las fortalezas y debilidades a través del estudio del micro y macroentorno y de un concienzudo análisis interno.
2. Justo después hay que cumplimentar la matriz FODA o DAFO
3. En tercer lugar, realizaríamos el análisis CAME, herramienta para corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades anteriormente identificadas.
4. Luego seleccionaríamos la estrategia de la compañía.
5. Por último, definiríamos y planificaríamos las acciones a implementar. (p.19).

Herramientas para Medir las Consecuencias

En el siguiente apartado se presentarán las herramientas para medir el grado de cumplimiento de la aplicación de la Norma ISO 50001:2018 con el fin de determinar cuáles son las consecuencias financieras y legales con la implementación de un sistema de gestión de energía.

Índices o Razones Financieras

Según Burguete (2017), se definen las razones financieras desde este punto de vista “método de análisis por razones financieras nos da un indicador más concreto de la tendencia y

el comportamiento de las finanzas de la compañía objeto de estudio, ya que nos permite obtener indicios acerca del uso eficiente de los activos de la rentabilidad de la empresa de la solvencia, etcétera” (p17).

Margen de operación

El mismo autor define el Margen de operación de la siguiente forma:

indica el porcentaje de ingreso obtenido después de que la empresa ha cubierto todos los costos y gastos (sin incluir impuesto e intereses de la deuda). A mayor margen de operación (ceteris paribus) mayor utilidad para la compañía. Esta razón muestra la eficacia operativa de la empresa en la generación de flujos de efectivo separándolos de las distorsiones del nivel de apalancamiento y de la estructura impositiva. (p.27)

Ejemplo de un Margen de operación:

En la siguiente **Figura 3 Margen de operación** se muestra un ejemplo de cómo se calcula un margen de operación

Figura 3 Margen de operación

$$\text{Margen de operación} = \text{Utilidad de operación} / \text{Ventas}$$

Nota: Burguete (2017)

Matriz De Riesgos y Oportunidades

El autor Palma (2011) explica cuál es el objetivo de le elaboración de un matriz de riesgos, a continuación, el detalle:

El objetivo principal de la matriz de riesgo operativo es identificar los posibles riesgos que pueden afectar un negocio o una institución, cuantificar las repercusiones de la materialización de los mismos y elaborar un plan de contingencia que permita establecer los controles y acciones que puede tomar una institución para llevar a cabo una gestión eficiente y eficaz de los riesgos operativos. (p.99)

Paso para la elaboración de la matriz de riesgos y oportunidades

Según el autor Rojas (2021), para la identificación de riesgo pertinentes al SGEN, se basó en la metodología de gestión de riesgos que posee Dos Pinos como Corporación. De esta manera, para la identificación de riesgos se elaboró una matriz de evaluación de riesgos de acuerdo con criterios de probabilidad e impacto como se muestra en los siguientes cuadros 3 y 4. (p.38)

El mismo autor menciona que utilizaron el software de Excel para diseñar la matriz así unificar cada uno de los posibles riesgos y al mismo el tiempo el plan para mitigar ese riesgo, donde utilizaron la herramienta del FODA para sustentar la matriz.

Ejemplos de la elaboración de una matriz para abordar riesgos y oportunidades.

En la Figura 4 Ejemplo de Escala de Probabilidad del Riesgo.

Figura 4 Ejemplo de Escala de Probabilidad del Riesgo

Escala	Probabilidad	Descripción
1	Rara vez	Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales
2	Improbable	Pudo ocurrir en algún momento
3	Posible	Podría ocurrir en algún momento
4	Probable	Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias
5	Casi certeza	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias

Nota: (Rojas:2011)

En la figura 4 se demuestra el peso que se puede asignar a la probabilidad de que el riesgo pueda ser recurrente o no recurrente, desde un peso 1 que significa que ocurra rara vez, o el contrario que le asignan un peso de 5 que significaría que el riesgo ocurra la mayoría del tiempo, en ese momento la organización debe de tomar decisiones para mitigar el riesgo.

En la Figura 5 Ejemplo de Escala de Impacto del Riesgo

Figura 5 Ejemplo de Escala de Impacto del Riesgo

Escala	Descripción	Impacto al proyecto	Impacto a Dos Pinos
1	Insignificante	El impacto no amenaza los objetivos del proyecto	Efecto muy leve en algún proceso o producto gestionado en las sucursales. No hay afectación a los IDENs
2	Leve	Atrasa y/o modifica el cumplimiento de los objetivos de acuerdo con el cronograma	Puede afectar un número reducido de procesos y/o productos gestionados en sucursales. Posible presentación de ineficiencia energética
3	Moderado	Atrasa y/o modifica moderadamente el cumplimiento de los objetivos de acuerdo con el cronograma	Puede afectar a algunos los procesos / productos gestionados en sucursales. Presentación de ineficiencia energética
4	Grave	Incumplimiento de al menos un objetivo	Puede afectar a un n° elevado de los procesos / productos gestionados en sucursales. Pérdida económica y energética sustancial
5	Catastrófico	El proyecto podría ser cancelado	Puede afectar a todos los procesos / productos gestionados en sucursales. Pérdida económica y energética muy grave

Nota: Rojas (2021)

Posterior, el autor Rojas (2021) prioriza los riesgos para determinar las oportunidades de mejora. En la Figura 6 Ejemplo Nivel de Riesgo

Figura 6 Ejemplo Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgo					
Nivel de Probabilidad	M	A	A	MA	MA
	M	M	A	A	MA
	B	M	M	A	A
	B	B	M	M	A
	MB	B	B	M	M
Nivel de Impacto					

Herramientas para Analizar las Causas

Las herramientas que se utilizarán para analizar los requerimientos necesarios para la obtención de certificación de la Norma ISO 50001:2018 se mencionan a continuación:

Lluvia de Ideas

El autor Pulido (2020) define la lluvia de ideas como una herramienta que se puede trabajar de forma grupal, realizando un análisis para la generación de ideas con el objetivo de solventar problemas u oportunidades de mejora, además de menciona que es una manera más interactiva para

fomentar el trabajo en equipo, pues hace sentir a todo el equipo de trabajo parte del cumplimiento de objetivos establecidos por la organización.

Pasos para el desarrollo de la herramienta Lluvia de Ideas

El mismo autor establece los siguientes pasos para la ejecución de lluvia de ideas:

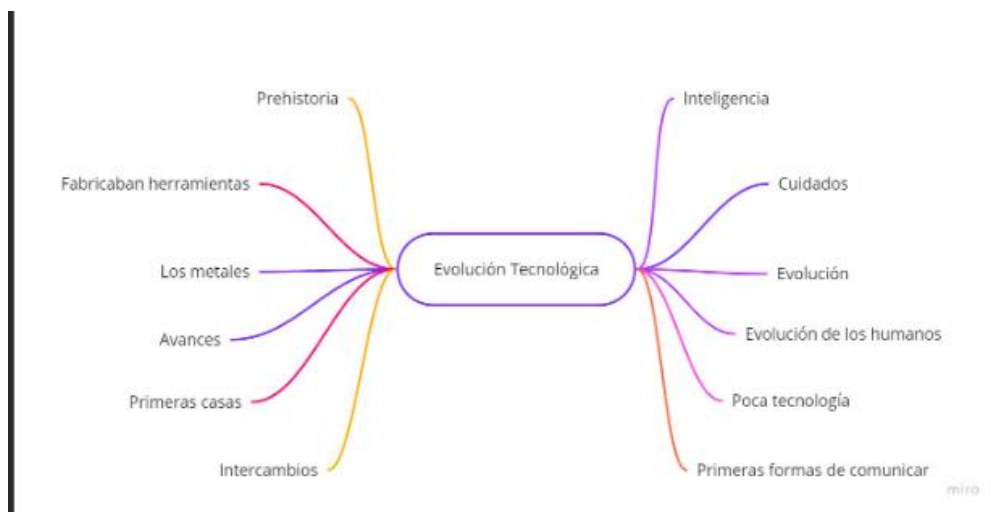
1. Definir con claridad y precisión el tema o problema sobre el que se aportan ideas. Esto permitirá que el resto de la sesión solo esté enfocada a este punto y no se dé pie a la divagación sobre otros temas.
2. Se nombra a un moderador de la sesión, quien se encargará de coordinar la participación de los demás.
3. Cada persona en la sesión hace una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posibles causas si se analiza un problema). La razón de que sea por escrito, y no de manera oral, es que así todos los integrantes del grupo participan y se logra concentrar más su atención en el objetivo. Incluso esta lista puede encargarse previo a la sesión.
4. Los participantes se acomodan, de preferencia en forma circular, y se turnan para leer una idea de su lista cada vez. A medida que se leen las ideas, se presentan visualmente a fin de que todos las vean. El proceso continúa hasta que se hayan leído todas las ideas diferentes de todas las listas. Ninguna idea debe considerarse absurda o imposible, aun cuando se crea que unas son causas de otras; la crítica y la anticipación de juicios tienden a limitar la creatividad del grupo, que es el objetivo en esta etapa. En otras palabras, es importante distinguir dos procesos de pensamiento: primero, pensar en las posibles causas y, después, seleccionar la más importante. Hacer ambos procesos al mismo tiempo es inadecuado. Por eso, en esta etapa solo se permite el diálogo para aclarar una idea que ha señalado un participante. Debe fomentarse la informalidad y la risa instantánea, pero prohibirse la burla.
5. Una vez leídas todas las ideas, el moderador pregunta a cada persona, por turnos, si tiene puntos adicionales. Este proceso continúa hasta que se agoten las ideas. Ahora se tiene una lista básica de ideas sobre el problema o tema. Si el propósito era generar esta lluvia, aquí termina la sesión; pero si se trata de profundizar aún más la

búsqueda y encontrar las ideas principales, entonces se deberá hacer un análisis de las mismas con las siguientes actividades.

6. Agrupar las ideas o causas por su similitud y representarlas en un diagrama de Ishikawa, considerando que para cada grupo corresponde una rama principal del diagrama, a la cual se le asigna un título representativo del tipo de causas en tal grupo. Este proceso de agrupación permite clarificar y estratificar las ideas, así como tener una mejor visión de conjunto y generar nuevas opciones.
7. Una vez hecho el DI se analiza si se ha omitido alguna idea o causa importante; para ello se pregunta si hay alguna otra causa adicional en cada rama principal y, de haberla, se agrega...
8. A continuación, se inicia una discusión abierta y respetuosa dirigida a centrar la atención en las causas principales. En esta discusión se pretende argumentar en favor de y no descartar opciones. Las causas que reciban más menciones o atención en la discusión se señalan en el diagrama de Ishikawa resaltándolas de alguna manera.
9. Elegir las causas o ideas más importantes de entre las que el grupo ha destacado previamente. Para ello se tienen tres opciones: datos, consenso o votación. Se recomienda esta última cuando no se puede recurrir a datos y en la sesión participan personas de distintos niveles jerárquicos, o cuando hay personas de opiniones dominantes. La votación puede ser del tipo 5, 3, 1. Se suman los votos y se eliminan las ideas que recibieron poca atención; ahora el grupo se centra en las ideas que obtuvieron más votos. Se abre una nueva discusión sobre ellas y después se realiza una nueva votación para así seleccionar las causas más importantes que atenderá el grupo.
10. Si la sesión está encaminada a resolver un problema, se debe intentar que en las futuras reuniones o sesiones se determinen las acciones concretas que se deben realizar, para lo cual se puede utilizar nuevamente la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa. Es importante poner énfasis en las acciones para no caer en el error o vicio de realizar muchas reuniones de trabajo en las que solo se debate sobre los problemas, pero no se acuerdan acciones de solución. (p.18)

En la misma Figura 7 Ejemplo de Lluvia de Ideas se puede considerar la técnica mencionada en la cual se establece una idea central como una posible oportunidades mejora, donde en conjunto con el equipo de trabajo se debe de realizar la lluvia de ideas que generen un valor la idea principal para una posible toma de decisión.

Figura 7 Ejemplo de Lluvia de Ideas



Nota: (www.bing.com)

Lista de verificación

El autor Gawande (2010) explica el significado de la lista de verificación de la siguiente manera:



Las listas de comprobación han hecho posible una de las actividades más difíciles, desde pilotar aviones hasta construir rascacielos de una enorme sofisticación. Partiendo de su propia experiencia, nos enseña cómo la aplicación de esta idea al universo inmensamente variado y complejo de la cirugía redujo el número de fallecimientos y de complicaciones, sin prácticamente ningún coste y en casi cualquier tipo de intervención. El mismo autor relata ejemplos como una lista de comprobación salvo la vida de una niña que había permanecido media hora bajo el agua, así como también pudo evitar estrellarse un avión (pág. 192).

Según la Escuela Europea de Excelencia (2019), establece los siguientes pasos para la creación de una lista de verificación:

1. **Determinar el área que se quiere evaluar:** Los integrantes deben enfocar su atención hacia el análisis de las características del proceso. Además, deben tener claras las partes del proceso a observar para no perderse. Esta determinación es muy importante cuando una compañía cuenta con varias sedes o localizaciones.
2. **Diseñar el formato de verificación. Escribir las categorías o variables posibles. Establecer la escala de ocurrencias. Diseñar la cuadrícula:** Asegurarse de que todas las partes del checklist estén claramente descritas. Esta herramienta busca quitar problemas y que dispongamos de un formato claro y fácil de usar. Cuanto más básico, mejor.
3. **Tomar nota de la información en el formato de la verificación:** Esto puede variar de horas a semanas. Además, deben ser períodos realistas y que de verdad aporten información.
4. **Registrarlo en una base de datos para su tratamiento estadístico y análisis de los resultados:** Asegúrate de que se dedique el tiempo necesario para esta actividad. El encargado o encargada de recopilar los datos debe tomarse su tiempo. A veces hay procesos que son un poco repetitivos y tediosos y pueden llegar a cansar.

En la Figura 8 Ejemplo de Lista de Verificación en la misma se detalla medidas de control de incendios donde la empresa tiene que verificar si cada una de ellas cumple con cada uno de los criterios establecidos, en los puntos estratégicos que la organización ha determinado importante pertinente verificar que esas comprobaciones garanticen continuidad en los procesos.

Figura 8 Ejemplo de Lista de Verificación

	DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD EN RECINTOS METODOLOGÍA A.I.D.E.P. LISTA DE CHEQUEO	
---	--	---

Recinto	
Dirección	
Teléfono	
Fecha de inspección	
Realizado por	

Nº	ELEMENTO DE DIAGNOSTICO	Cumple	No cumple	No corresponde
7	Medidas de control de incendios			
1.1	El recinto cuenta con detectores de humo			
1.2	Existe en cada piso red húmeda			
1.3	Se mantiene 100% operativa la red húmeda			
1.4	El recinto cuenta con sistema de alarma sonora			
1.5	Existen zona de seguridad asignadas en caso de incendio			
1.6	Existen accesos y espacios de maniobra para carros bombas y vehículos de emergencia			
1.7	Existen equipos de combate contra incendio			
1.8	Los extintores cumplen con lo establecido en el D S N° 369 sobre extintores.			
1.9	Existen extintores suficientes de acuerdo a la superficie a proteger			
1.10	Los extintores están señalizados de acuerdo a la norma			
1.11	Existe programa de inspección, mantención y recarga de extintores.			
1.12	Se ha realizado capacitaciones sobre el uso de equipos de combate contra incendios.			

Nota:(www.bing.com)

Herramienta para el Diseño

Para el desarrollo de esta investigación la principal herramienta es la ejecución de los requisitos de la Norma INTE:ISO 50001:2018, el cual dictará los requerimientos técnicos y los pasos a seguir para el cumplimiento de este mismo, por lo tanto, el debido seguimiento y compromiso son partes fundamentales para el cumplir el objetivo principal de esta investigación.

Paso para seguir, según lo citado por Rojas (2021), para la aplicación del ciclo PHVA se pueden gestionar de la siguiente forma:

La “planeación” inicia desde la definición de la política energética, entender el funcionamiento de la organización respecto a los controles energéticos y la definición de objetivos orientados hacia la mejora en el desempeño energético. La ejecución e implementación de procedimientos y procesos regulares de control y mejora del desempeño energético corresponden a la parte de “hacer” del ciclo

PHVA. “Verificar” consiste en las actividades mencionadas en el diagrama requeridas para ser sometidas a mejora y a revisión por la gerencia. “Actuar” corresponde a la toma acciones de mejora continua a partir de los resultados obtenidos. Finalmente, se repite el ciclo de mejora continua. (p.29).

El mismo autor establece que una de las herramientas que se pueden contemplar para la implementación de un sistema de gestión de energía basado en esta norma es el ciclo PHVA, como se ya ha mencionados en apartador anteriores, por ejemplo, INTECO (2018) define en un resumen en cada una de las etapas del ciclo mencionado lo siguiente:

- **Planificar:** comprender el contexto de la organización, establecer la política energética y el equipo de gestión de la energía, considerar las acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, realizar una revisión energética, identificar los usos significativos de la energía (USE) y establecer indicadores de desempeño energético (IDEn), líneas de base energética (LBEn), metas y objetivos energéticos y los planes de acción necesarios para entregar los resultados que mejorarán el desempeño energético, de acuerdo con la política energética de la organización.
- **Hacer:** implementar planes de acción, controles operacionales y de mantenimiento, y la comunicación, asegurar la competencia y considerar el desempeño energético en el diseño y la adquisición.
- **Verificar:** realizar el seguimiento, medir, analizar, evaluar, auditar y dirigir las revisiones por la dirección del desempeño energético y del SGEN.
- **Actuar:** tomar acción para abordar las no conformidades, y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGEN. (p.p 8-9).

En la Figura 9 Ejemplo de la aplicación del ciclo PHVA para dar continuidad al desarrollo, seguimiento de un sistema de gestión de energía, dicho esto en la figura 7 se muestra la interacción que existe entre los diferentes requerimientos técnicos que debe de poseer el sistema de gestión, desde el análisis del contexto de la organización donde se evalúa los posibles factores externos e internos que debe de considerar la organización, también la evaluación de partes interesadas, como también el liderazgo que puede transmitir desde la alta dirección hacia la organización en adquirir un compromiso para la implementación del sistema de gestión.

Figura 9 Ejemplo de la aplicación del ciclo PHVA



Nota: INTECO (2018)

Ciclo de PHVA

Gómez (2005) se define en términos generales el Ciclo PHVA así:

Es un ciclo que contribuye a la ejecución de los procesos de forma organizada y a la comprensión de la necesidad de ofrecer altos estándares de calidad en el producto o servicio; por tanto, puede ser utilizado en las empresas, ya que permite la ejecución eficaz de las actividades. La definición de cada uno de los componentes del ciclo se presenta en la figura 1.1 y se detallan a continuación. (p.12)

Pulido (2020) define el ciclo PHVA de la siguiente forma:

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewhart, Deming o ciclo de la calidad, se desarrolla un plan (planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado con medidas

preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurándolo porque los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo.(p.112)

Auditoria

El autor menciona la definición de auditoría de la siguiente manera: “Afirmamos que es (una técnica) de evaluación por la oportunidad en la cual se desarrolla, de manera periódica, después de los hechos, sobre los resultados de una acción o gestión”. (Sánchez, 2021, p.19). Lo citado por el autor es una herramienta que guía a la organización para determinar en qué grado de cumplimiento de requisitos que ese establece en la aplicación de algún proceso o implementación de un sistema de gestión, debido a esto la organización debe de actuar de manera inmediata o realizar algún plan de acción mediano o largo plaza para abarcar las disconformidades detectadas en el proceso de auditoría. (p.19)

A continuación, se despliega los pasos para una gestión de un programa de auditoria según Norma Internacional ISO 19011 (2002):

1. Un programa de auditoría puede incluir una o más auditorías, dependiendo del tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización que va a ser auditada. Estas auditorías pueden tener diversos objetivos y pueden incluir auditorías combinadas o conjuntas (véanse las notas 3 y 4 de la definición de auditoría en el apartado 3.1).
2. Un programa de auditoría también incluye todas las actividades necesarias para planificar y organizar el tipo y número de auditorías, y para proporcionar los recursos para llevarlas a cabo de forma eficaz y eficiente dentro de los plazos establecidos.
3. Una organización puede establecer más de un programa de auditoría.
4. La alta dirección de la organización debería otorgar la autoridad para la gestión del programa de auditoría.
5. Aquéllos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberían:
 - establecer, implementar, realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría, y

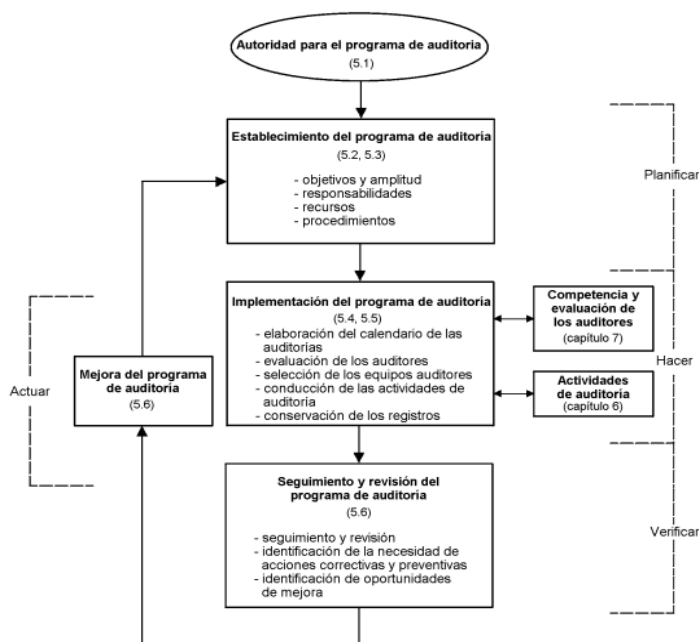
- identificar los recursos necesarios y asegurarse de que se proporcionan. (p.4)

En la ;**Error! No se encuentra el origen de la referencia.** donde se incluye la metodología del ciclo PHVA como parte de la ejecución del programa establecido por la organización., además, el mismo autor menciona que organizaciones pueden intercambiar sus equipos de auditoria siempre y cuando se cumpla objetividad de la auditoria. (p.5).

La ejecución de la auditoria dentro de un sistema de gestión cumple un papel fundamental para lograr su principal objetivo, que es cumplir con cada uno de los requisitos que solicita la implementación de una Norma ISO.

En la figura 10, se pueden determinar las consideraciones mínimas para realizar un programa de auditoría, que su finalidad es realizar un informe a la organización donde se detalle posibles oportunidades de mejora, observaciones, correcciones y No conformidades para que el sistema sea más robusto que, además, cumpla con todos los requisitos de la norma como en este caso.

Figura 10 Diagrama de Flujo para les gestión de un programa de auditoria



Nota: (Norma Internacional 19011,202)

Indicadores

Los autores Uribe M y Reinoso, J (2014) definen un indicador de la siguiente manera:

Un indicador de gestión es una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos, responsabilidades con los grupos de referencia (trabajadores, accionistas, comunidad, clientes, proveedores, gobierno, etc.). En tal sentido, es la relación entre las metas, los objetivos y los resultados, procurando un mejoramiento continuo en la organización, ya que: “lo que no se mide con hechos y datos, no puede mejorarse” (Serna, 1997). Resaltando la importancia que para la gerencia moderna representan como instrumento de acción y evaluación, de procesos y resultados, tanto en la construcción de objetivos dentro de planes como en su implementación, ejecución, evaluación. (p.13).

Según el mismo autor se puede definir como un indicador como las formas de poder estar evaluando y verificando si la organización está cumpliendo sus objetivos y metas en el periodo establecido. (p.14).

A continuación, el autor Maya (2005) citado por Uribe y Reinoso (2014) establece los siguientes pasos para el desarrollo de indicadores.

1. Definirlo
2. Establecer sus variables.
3. Establecer su fórmula.
4. Evaluar los resultados.
5. Realizar el análisis de dichos resultados. (p.24)

En la siguiente figura 11 se muestran ejemplos de un diseño de indicadores.

Figura 11 Ejemplo de un Indicador

ÍTEM	EJEMPLO
Elemento de planeación definido en la empresa	Objetivo: Alcanzar una participación en el mercado del 15%, en el año 2013
Nombre del indicador	Participación en el mercado
VARIABLES relacionadas	Ventas de la empresa/ventas totales del mercado
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Parámetro de comparación	15% (interno – meta)
Interpretación	La participación en el mercado de la empresa es de XX%

Nota: (Uribe y Reinoso 2014)

Auditoria

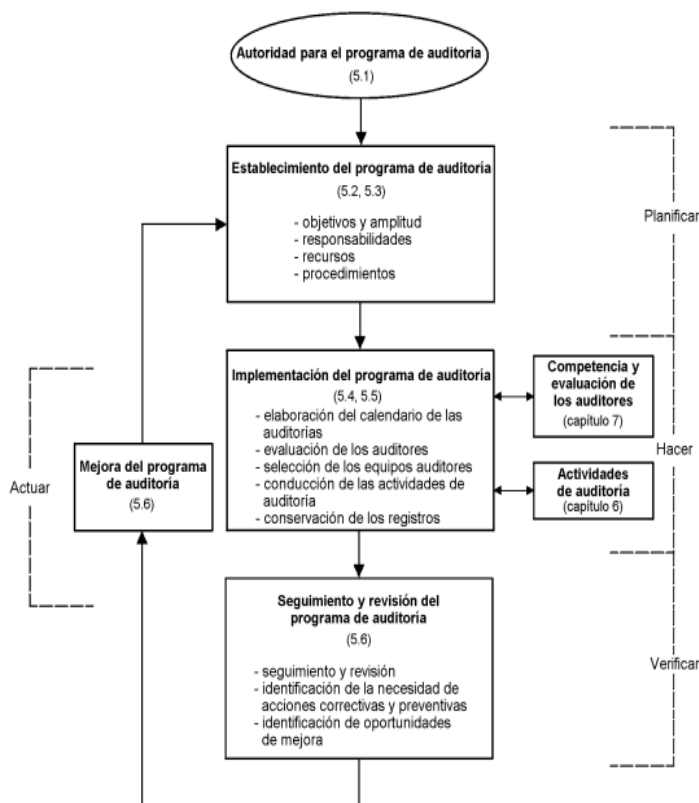
El autor menciona la definición de auditoría de la siguiente manera: “Afirmamos que es (una técnica) de evaluación por la oportunidad en la cual se desarrolla, de manera periódica, después de los hechos, sobre los resultados de una acción o gestión”. (Sánchez, 2021, p.19). Lo citado por el autor es una herramienta que guía a la organización para determinar en qué grado de cumplimiento de requisitos que ese establece en la aplicación de algún proceso o implementación de un sistema de gestión, debido a esto la organización debe de actuar de manera inmediata o realizar algún plan de acción mediano o largo plaza para abarcar las disconformidades detectadas en el proceso de auditoría. (p.19)

A continuación, se despliega los pasos para una gestión de un programa de auditoria según Norma Internacional ISO 19011 (2002):

6. Un programa de auditoría puede incluir una o más auditorías, dependiendo del tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización que va a ser auditada. Estas auditorías pueden tener diversos objetivos y pueden incluir auditorías combinadas o conjuntas (véanse las notas 3 y 4 de la definición de auditoría en el apartado 3.1).
7. Un programa de auditoría también incluye todas las actividades necesarias para planificar y organizar el tipo y número de auditorías, y para proporcionar los recursos para llevarlas a cabo de forma eficaz y eficiente dentro de los plazos establecidos.
8. Una organización puede establecer más de un programa de auditoría.
9. La alta dirección de la organización debería otorgar la autoridad para la gestión del programa de auditoría.
10. Aquéllos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberían:
 - establecer, implementar, realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría, y
 - identificar los recursos necesarios y asegurarse de que se proporcionan. (p.4)

En la ;**Error! No se encuentra el origen de la referencia.** donde se incluye la metodología del ciclo PHVA como parte de la ejecución del programa establecido por la organización., además, el mismo autor menciona que organizaciones pueden intercambiar sus equipos de auditoria siempre y cuando se cumpla objetividad de la auditoria. (p.5).

Figura 12 Diagrama de Flujo para la gestión de un programa de auditoria



Nota: (Norma Internacional 19011,2021)

Indicadores

Los autores Uribe M y Reinoso, J (2014) definen un indicador de la siguiente manera:

Un indicador de gestión es una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos, responsabilidades con los grupos de referencia (trabajadores, accionistas, comunidad, clientes, proveedores, gobierno, etc.). En tal sentido, es la relación entre las metas, los objetivos y los resultados, procurando un mejoramiento continuo en

la organización, ya que: “lo que no se mide con hechos y datos, no puede mejorarse” (Serna, 1997). Resaltando la importancia que para la gerencia moderna representan como instrumento de acción y evaluación, de procesos y resultados, tanto en la construcción de objetivos dentro de planes como en su implementación, ejecución, evaluación. (p.13).

Según el mismo autor se puede definir como un indicador como las formas de poder estar evaluando y verificando si la organización está cumpliendo sus objetivos y metas en el periodo establecido. (p.14)

A continuación, el autor Maya (2005) citado por Uribe y Reinoso (2014) estable los siguientes pasos para el desarrollo de indicadores.

6. Definirlo
7. Establecer sus variables.
8. Establecer su fórmula.
9. Evaluar los resultados.
10. Realizar el análisis de dichos resultados. (p.24)

En la siguiente figura 13 se muestran ejemplos de un diseño de indicadores.

Figura 13 Ejemplo de un Indicador

ÍTEM	EJEMPLO
Elemento de planeación definido en la empresa	Objetivo: Alcanzar una participación en el mercado del 15%, en el año 2013
Nombre del indicador	Participación en el mercado
VARIABLES relacionadas	Ventas de la empresa/ventas totales del mercado
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Parámetro de comparación	15% (interno – meta)
Interpretación	La participación en el mercado de la empresa es de XX%

Nota: Rojas (2021)

Herramientas para el Control del Diseño

El tema que se va a desarrollar en este apartado es describir las herramientas para validar la eficacia del cumplimiento de los plazos para el diseño del sistema de gestión de energía, primeramente, se utilizara el Diagrama de Gantt después el Diagrama de Pert.

Diagrama de Gantt

El autor Pastor (2011) define el Diagrama de Gantt de la siguiente forma:

Los diagramas de Gantt son un sistema gráfico que se ejecuta en dos dimensiones; en el eje de abscisas se coloca el tiempo y en el eje de ordenadas se colocan las actividades a desarrollar. Este diagrama es muy útil para mostrar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación, así como una herramienta de seguimiento y control, tal cual se muestra en la figura. (p.p7-32).

El mismo autor define los pasos para la elaboración del Diagrama de Gantt para la ejecución de un proyecto:

1. Gestiones de financiamiento: consiste en las tratativas que se deben hacer con las agencias financieras, a fin de obtener el financiamiento del proyecto.
2. Garantías y contratos de crédito: se refiere a los tiempos destinados para la presentación de garantías y las firmas respectivas una vez analizado el estudio y aprobado el crédito
3. Cotizaciones: donde se hace la evaluación de las propuestas, tanto para la construcción de obras civiles como para la provisión de equipos, materiales e insumos de procedencia nacional o importada.
4. Orden de compra y contrato de construcción: una vez evaluadas las propuestas sobre las cotizaciones, se deben colocar los pedidos, hacer los pagos de anticipos a los proveedores de equipos y construcciones civiles.
5. Obras civiles: la elaboración de planos, cálculos y construcción de las obras civiles (fundaciones, estructuras, oficinas, almacenes, conexiones, etc.). Esta es una fase muy importante y el tiempo dedicado a ello debe ser bien planificado.
6. Entrega de equipos: que se refiere a los tiempos destinados a la entrega de equipos de procedencia nacional e importada.

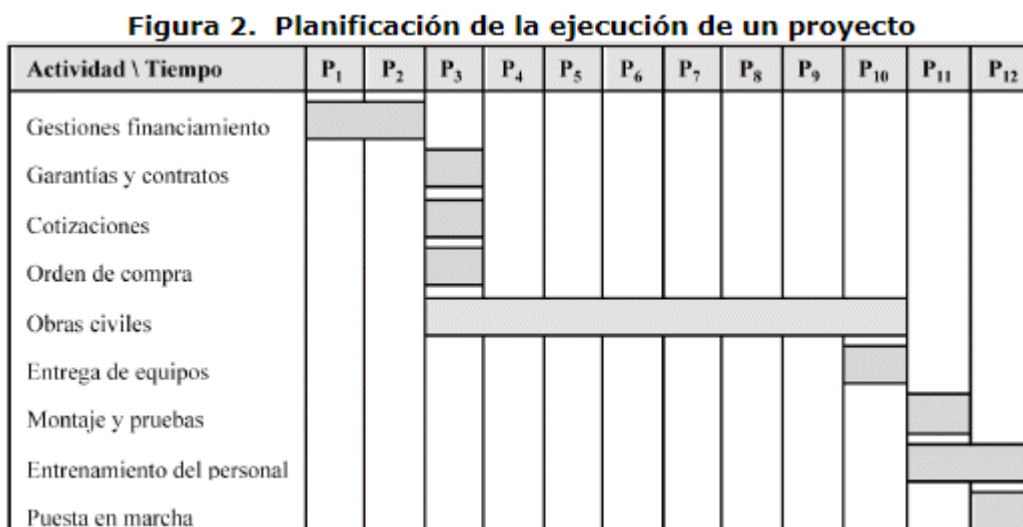
7. Montaje y pruebas: una vez llegados los equipos, se debe considerar un tiempo y costo necesario para realizar el montaje de los equipos y las pruebas del mismo.
8. Entrenamiento de personal: la capacitación del personal es importante para verificar que personal será contratado y garantizar el buen funcionamiento del proceso. El entrenamiento del equipo debe ser realizado por personal capacitado cuyos servicios traen aparejados costos de contratación.
9. Puesta en marcha: una vez cumplidas las anteriores actividades, se inicia la fase operacional o puesta en marcha, que requiere un periodo corto para su adecuación al funcionamiento del proyecto. (p.p 7-32)

En la siguiente figura como se graficaría las actividades de acuerdo con lo que estableció el mismo autor.

Ejemplo de un diagrama de Gantt para un proyecto.

Se muestra en la Figura 14 Ejemplo de un Diagrama de Gantt

Figura 14 Ejemplo de un Diagrama de Gantt



Nota Pastor (2011)

Hojas de Control

Bataller (2016) define las hojas de control como herramienta de seguimiento de proyectos de la siguiente manera: “La hoja de control es una herramienta básica de análisis que registra las

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se expondrá todos los aspectos relacionados con la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo de investigación, que con lleva diferentes necesidades por parte del hotel por analizar y presentar una propuesta de mejora continua. En lo cual se hará una descripción de variables para, así mismo, presentar un análisis del enfoque, alcance, el diseño, también instrumentos de medición de las posibles variables, además, se brindarán detalles del procedimiento para la recopilación de datos y por último por medio un cronograma de actividades que representarán los tiempos que con lleva la ejecución de cada una de las etapas de esta investigación.

Enfoque

En este apartado se definirán los tres enfoques de la investigación y por ende se seleccionará cuál de los tres será utilizado en este proyecto.

Cuantitativo

El autor Hernández et al. (2014) define el enfoque mencionado de esta manera: “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. (p.4)

Cualitativo

Hernández et al. (2014) mencionan el enfoque cualitativo de esta forma: “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”. (p.7)

Mixto

Para los mismos autores en el enfoque mixto lo defines de la siguiente forma: “implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”. (Hernández et al., 2014, p. 532)

Para este proyecto se utilizará un enfoque cuantitativo de acuerdo con la definición de los autores Hernández et al. (2014), la toma de datos se convierte en aliado fundamental para plasmar posibles afectaciones que a la vez se pueden convertir en oportunidades de mejora para el

cumplimiento de objetivos dentro la organización. Por ejemplo, conocer datos históricos de consumo energético de acuerdo con porcentajes de ocupación o personas visitantes por los diferentes servicios que ofrece el hotel como se menciona en el apartado de generalidades de la empresa.

Alcance

En el siguiente apartado se definirán los cuatro tipos de alcance que utilizan en las investigaciones por lo tanto también se seleccionará el alcance a utilizar para efectos de esta investigación.

Exploratorio

Para los autores Hernández et al. (2014), los estudios exploratorios son: “Se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso.” (p.91)

Descriptivo

Para los mismos autores, el estudio descriptivo “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”. (p.92)

Correlacional

Hernández et al. (2014) mencionan que los estudios de correlación “Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población.” (p.93)

Explicativo

Según Hernández et al. (2014), los estudios explicativos “Pretenden establecer causas de los sucesos o fenómenos que se estudian.” (p.95)

En este proyecto se utilizará un enfoque explicativo, ya que permitirá al investigador brindar una explicación de los factores que puedan generar altos consumo de energía, como lo explican los autores Hernández et al. (2014) que “su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.” (p.95).

Diseño

Después de realizados los análisis del enfoque y el alcance, se continua con la explicación del diseño cuantitativo el cual es fundamental para el desarrollo de este proyecto.

Los autores Hernández et al. (2014) explican los diferentes diseños de la siguiente forma:

1. **Experimental:** “Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control.” (p.129)
2. **No experimental:** se trata de “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”. (p. 152)
3. **Transeccional o transversal:** definen este diseño como “Investigaciones que recopilan datos en un momento único.” (p.154)
4. **Longitudinal:** “Estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos.” (p.159)

Para efectos de este proyecto se utilizará el diseño no experimental y transversal, como lo menciona (Hernández et al. 2014, p.p 152-154) “se pueden realizar estudios de las posibles variables si un uso excesivo de su manipulación, ya que, con solo analizar, evaluar su comportamiento en un periodo de tiempo establecido se pueden determinar decisiones gerenciales.”

Variables

En el siguiente apartado se confeccionará un cuadro con los variables, donde se explicarán en qué consisten, cómo se analizarán y cómo se medirá para efectos de este proyecto.

En la siguiente tabla 1 se presentan las variables del proyecto.

Tabla 1 Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Describir el sistema de gestión de energía.	Sistema de gestión de energía	“sistema de gestión para establecer una política energética, objetivos, metas	Capítulos implementados / Total capítulos la norma	Lista maestra de registros de documentos

		energéticas, planes de acción y procesos para alcanzar objetivos y las metas energéticas. (INTECO,2018)		
Medir el grado de cumplimiento de la Norma ISO 50001:2018	Grado de cumplimiento de requisitos	ISO 9001 define como grado de cumplimiento como un conjunto de características intrínsecas que cumple los requisitos genéricos y aplicables a cualquier organización. (González y Manzanares,2020)	Requisitos técnicos implementados / Total requisitos de la norma	Lista de verificación Encuestas Pagos realizados
Analizar los requerimientos necesarios para la obtención de certificación de la Norma ISO 50001:2018	Requerimientos técnicos de la norma	Requerimiento es el acto y la consecuencia de requerir. Este verbo, que tiene su origen etimológico en el término latino <i>requirere</i> , refiere a solicitar, pedir, avisar o necesitar algo. (Definición.De,2014)	Capítulos aprobados que contiene el manual / Total capítulos de la norma	Matriz de análisis.
Definir el sistema de gestión energía	Sistema de gestión energía	“sistema de gestión para establecer una política energética, objetivos, metas energéticas, planes de acción y procesos para alcanzar objetivos y las metas energéticas. (INTECO,2018)	Cumplimiento de capítulos/ Total de capítulos de la norma	Hojas de cálculo de indicadores
Establecer los indicadores de control de la propuesta.	Avances/Entregables	Avance hace referencia al acto y el resultado de avanzar, desplazarse hacia adelante, anticipar, aumentar o mejorar	% de avance / Peso de la actividad *1	Hojas de recolección de datos

		algo. (Definición. De,2014).		
--	--	------------------------------	--	--

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Muestra

A continuación, se confeccionará una tabla donde se definen el tipo de muestra, la unidad de muestreo y la fórmula que se utilizarán en este proyecto.

En la Tabla 2 se presenta la muestra que se utilizara en el proyecto.

Tabla 2 Muestras

Indicador	Tipo de muestra	Unidad de muestreo	Fórmula
Capítulos implementados/ Total capítulos la norma	No probabilística Juicio	Procesos	Todos los datos durante 1 mes
Grado de cumplimiento a la norma / Total grado de cumplimiento	No probabilística Juicio	Requisitos	La lista de verificación se revisará durante 1 mes
Capítulos aprobados que contiene el manual del sistema de gestión / Total capítulos de la norma	No probabilística Juicio	Capítulos	Revisión de los capítulos de la Norma
Cumplimiento de capítulos/ Total de capítulos de la norma	No probabilístico Juicio	Requisitos técnicos	Se tabula los registros de cumplimiento de requisitos durante 2 meses
% de avance / Peso de la actividad *1	No probabilístico Juicio	Ejecución de avances	Se realizarán reuniones semanales para analizar los avances

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Instrumentos

En el siguiente apartado se elaborará un cuadro con los instrumentos que utilizaran en este proyecto, también como lo recursos requeridos.

En la Tabla 3 Instrumentos del proyecto

Tabla 3 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos Requeridos
Capítulos implementados/ Total capítulos la norma	Informes Hojas de Observación	Humanos Documentación
Grado de cumplimiento a la norma / Total grado de cumplimiento	Hojas de verificación Entrevistas	Humanos Sistemas Informáticos Computadora
Capítulos aprobados que contiene el manual del sistema de gestión / Total capítulos de la norma	Informes Matrices Hojas de observación	Humanos Sistemas informáticos
Cumplimiento de capítulos/ Total de capítulos de la norma	Hoja de datos Registros	Sistemas informáticos Herramientas
% de avance / Peso de la actividad *1	Hojas de datos Hoja de verificación Informes	Sistemas informáticos

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Recolección de Datos

En la siguiente Tabla 4 Recolección de Datos se desarrollarán aspectos para la recolección de datos donde se tomarán en cuenta las fuentes de este proyecto, además, así como los diferentes beneficios que se esperan de este proyecto.

Tabla 4 Recolección de Datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios esperados
Capítulos implementados/ Total capítulos la norma	Documentación y por medio de observación en sitio	Se confeccionará la hoja de verificación de datos. Con cada responsable de área se realizará una	Lograr determinar los procesos habituales para diseñar una propuesta de

		inspección de los procesos involucrados Los datos encontrados se tabulan para su análisis	normalización de procesos para mantenimiento preventivo y recolección de datos.
Grado de cumplimiento a la norma / Total grado de cumplimiento	Sistemas Informáticos Documentación Hojas de observación	Se realizarán reuniones con el personal involucrado para conocer el cumplimiento de sus funciones diarias	Determinar si el personal está comprometido con el cumplimiento de los procedimientos
Capítulos aprobados que contiene el manual del sistema de gestión / Total capítulos de la norma	El manual del sistema de gestión	Con la elaboración del manual del SGEN podrán verificar si se está contemplando todos los apartados de la norma	Garantizar que el manual este conformado por todos los capítulos el hotel podrá adquirir la certificación
Cumplimiento de capítulos/ Total de capítulos de la norma	Registros de datos	De los reportes de auditoria podrán determinar si el sistema de gestión está cumpliendo todos los requisitos	El hotel podrá determinar si presenta una tendencia de ahorro
% de avance / Peso de la actividad *1	Datos obtenidos de las hojas de observación y de datos	Se realizarán los cálculos de los avances de las actividades determinadas	Cumplir a tiempos con los entregables

Nota: Nelson Soto Sandía (2023)

A continuación, se elaborará una tabla con la descripción del método de análisis del proyecto en cual se presentará en la forma que serán analizados dichos datos, donde se utilizarán herramientas como el FODA, Excel y Word con el objetivo de obtener información para el análisis de la situación y el diseño la propuesta..

Tabla 5 Método de Análisis de la investigación**Tabla 5 Método de Análisis de la investigación**

Indicador	Análisis para realizar	Programa	Uso
Capítulos implementados/ Total capítulos la norma	Se realiza un FODA para determinar el alcance del sistema de gestión.	Excel Word	Determinar la relación entre los procesos que conforman en el sistema de gestión
Grado de cumplimiento a la norma / Total grado de cumplimiento	Se utilizará el gráfico de barras para determinar el % cumplimiento	Excel / Word	Diagnosticar la situación actual del hotel
Capítulos aprobados que contiene el manual del sistema de gestión / Total capítulos de la norma	Se realizará una lista de verificación para poder determinar si se cumplen los requerimientos técnicos	Word	Determinar cómo está conformado el manual y cualquier persona lo pueda comprender
Cumplimiento de capítulos/ Total de capítulos de la norma	Por medio la elaboración del informe de auditoría se determinará el alcance de cumplimiento de requisitos	Excel	El hotel podrá determinar si las oportunidades de mejora presentan ahorro energético
% de avance / Peso de la actividad *1	Para cada actividad se realizar un cálculo para determinar el % de avance	Excel	El hotel podrá dar seguimientos a los entregables.

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Cronograma

En el siguiente apartado se presenta el cronograma del proyecto que se realizara por medio del Diagrama de Gantt y el WBS (EDT), estas herramientas son sumamente importante para planificar de una manera idónea y adecuada a las necesidades de este proyecto.

En la siguiente Figura 16 Diagrama de Gantt se detalla la herramienta para el control de avance del proyecto.

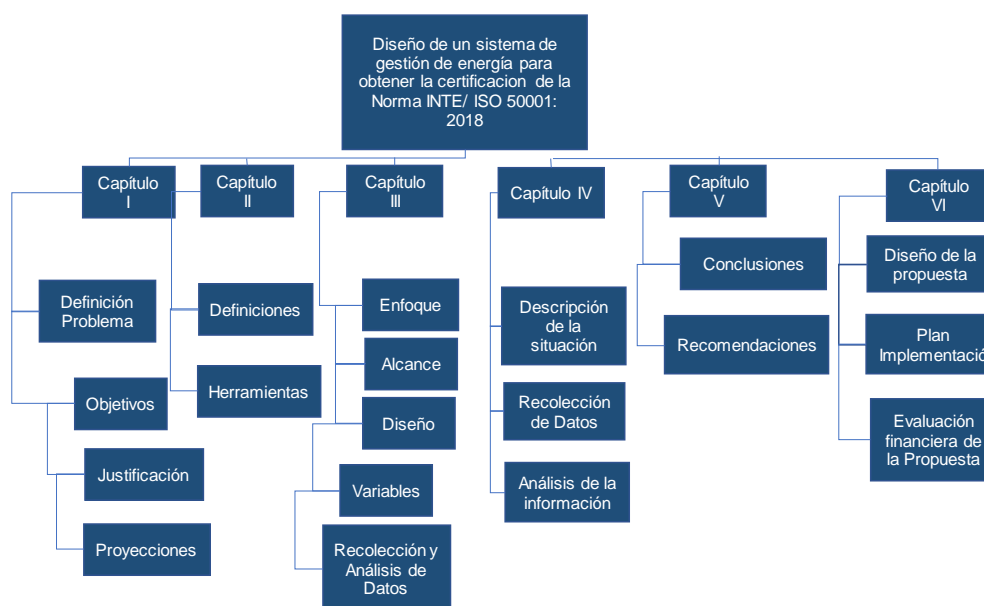
Figura 16 Diagrama de Gantt

Actividad	Inicio	Fin	Semanas																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Formato	1	2	█	█																									
Capítulo I	2	3		█	█																								
Correcciones Capítulo I	4	4			█	█																							
Capítulo II	3	5			█	█	█																						
Correcciones Capítulo II	6	6				█	█																						
Capítulo III	5	8				█	█	█	█																				
Correcciones Capítulo III	8	9					█	█																					
Capítulo IV	10	14								█	█	█	█	█															
Descripción del Problema	10	11								█	█																		
Medición de las consecuencias	12	13									█	█																	
Análisis de las causas	13	14										█	█																
Capítulo V	16	17														█	█												
Conclusiones	15	17														█	█	█											
Recomendaciones	17	17															█												
Capítulo VI	18	27																											
Propuesta	18	20																											
Plan de implementación	20	21																											
Análisis Económico	21	22																											
Revisión	23	24																											
Entrega	24	27																											

Nota: SOTO, N (2023)

En la siguiente Figura 17 WBS (EDT) se muestra el diagrama EDT de la conformación del proyecto de investigación.

Figura 17 WBS (EDT)



Nota: Soto, N (2023)

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se realizara un análisis del sistema de gestión de energía que desarrolla actualmente en el hotel, para este proceso se utilizara diferentes herramientas que brindaran a la administración un panorama de cómo se ejecuta dicho sistema en el hotel, en este caso la herramienta FODA, entrevistas y mapa de procesos, ayudaran a obtener información para identificar posibles factores que integran un sistema, que en este momento el hotel no consideran vital para el desarrollo del sistema de gestión de energía basado en la norma ISO 50001:2018.

Descripción del Problema

La finalidad de este apartado es describir el problema que enfrenta el hotel con respecto al uso eficiente de la energía en sus diferentes procesos, lo cual impacta de forma importante los gastos de operación. A continuación, la aplicación de las herramientas a utilizar para dicho análisis.

FODA

La aplicación de la herramienta FODA para empezar a desarrollar la descripción del problema que presenta el hotel, es de suma importancia, ya que su sencillez de aplicación mostrará una realidad que se vive diariamente en la operación del hotel, en este caso se realizara por medio de reuniones programadas con los encargados del departamento de mantenimiento con la finalidad de obtener información de las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades que presenta el departamento en el control del uso de la energía en los diferentes procesos del hotel.

Análisis Interno

En el desarrollo del análisis interno se valorará las fortalezas y debilidades que enfrenta el hotel para la implementación de un sistema de gestión de energía.

Fortalezas

F1. Su estado actual financieramente es estable, en los últimos 5 años siempre presenta un porcentaje de rentabilidad aceptable por parte de los propietarios, por temas de confiabilidad no se puede presentar el dato.

F2. El hotel constantemente presenta proyectos de remodelación en las diferentes áreas.

F3. Los diferentes encargados de los departamentos son altamente calificados para el desarrollo de nuevos proyectos o procesos.

F4. El hotel tiene más de 50 de años existencia por lo que es un hotel conocido en la zona.

F5. El hotel presenta un buen flujo de dinero para el pago de proveedores.

F6. Relaciones comerciales con proveedores y clientes.

Debilidades

D1. La antigüedad del hotel suma papel importante, ya que constantemente presenta problemas en la operación, por ejemplo, fugas de agua potable, de agua fría y caliente, equipos vitales se dañan constantemente.

D2. El departamento de mantenimiento no presenta documentación centralizada de los registros de los controles operacionales de las casas máquinas.

D3. El hotel no presenta equipos de medición para el control de consumo de energía en las diferentes áreas o procesos.

D4. No existe una cultura organizacional de ahorro energético.

D5. Faltas de especialistas técnicos en el departamento de mantenimiento.

D6. Falta de control interno.

Tabla 6 Análisis Interno

En la **Tabla 6 Análisis Interno** se muestran las fortalezas y debilidades del hotel.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1. Estado financiero estable	D1. La antigüedad de la infraestructura
F2. Proyectos de remodelación	D2. Falta de documentación de registros de controles operacionales
F3. Posición en el mercado	D3. El uso de tecnología para medición de consumo de energía.
F4. Flujo de dinero	D4. Falta de cultura organizacional
F5. Fuertes relaciones comerciales	D5. Falta de personal especialista
	D6. Falta de control interno

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

Análisis Externo

En el desarrollo del análisis externo se valorará las fortalezas y debilidades que enfrenta el hotel para la implementación de un sistema de gestión de energía.

Oportunidades

O1. El diseño de un sistema de gestión de energía para controlar, medir y reducir el consumo de energía.

O2. La aplicación de equipos de alta tecnología para controlar los consumos de energía en los diferentes procesos.

O3. La instalación de equipos de equipos con alta eficiencia energética.

Amenazas

A1. El cambio climático puede afectar el consumo energético.

A2. La antigüedad de los equipos puede afectar la operativa del hotel.

A3. Equipos deficientes.

A4. Aplicación de nuevas legislaciones,

A5. Costos de la energía

En la **Tabla 7 Análisis Externo** se muestran las oportunidades y amenazas que presenta el hotel.

Tabla 7 Análisis Externo

OPORTUNIDADES	AMANEZAS
O1. Desarrollo de un SGEEn (sistema de gestión de energía).	A.1 Cambio climático
O2. Tecnología de punta	A2. Antigüedad de los equipos
O3. Equipos de medición	A3. Equipos deficientes.
	A4. Nuevas leyes
	A5. Costos de la energía

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Comprensión del sistema de gestión de energía

De acuerdo con la necesidad de una comprensión más amplia de la situación del hotel con respecto al sistema de gestión de energía se diseñó una encuesta a los miembros de equipo con la finalidad de conocer su estado actual. De este modo, se puede identificar el grado de conocimientos de cada uno de ellos, además, de conocer el compromiso de ahorro energético. Se realizaron 10 preguntas tipo cerradas (si o no).

El tamaño de la muestra para el desarrollo de esta encuesta debe de ser 50 muestras, de acuerdo con la fórmula de población finita, la fórmula se muestra en la siguiente figura Figura 18
Fórmula Población finita

Figura 18 Fórmula Población finita

$$n = \frac{N \cdot (Z_{\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + (Z_{\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}$$

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

$Z_{\alpha/2}$ = puntuación Z que se basa en el nivel de confianza deseado: 95%

E = margen de error: 5%

σ = desviación estándar poblacional: 52.10

N = Tamaño de la población: 180

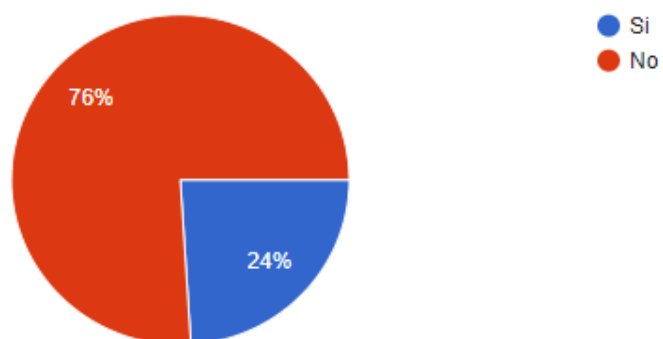
$p \cdot q$ = estimación de las proporciones esperadas

A continuación, el desarrollo de las preguntas y los datos que se obtuvieron.

Pregunta 1

En la Figura 19 ¿Conocen los tipos de energía que se utilizan en el hotel? muestran los datos que se obtuvieron de la primera pregunta

Figura 19 ¿Conocen los tipos de energía que se utilizan en el hotel?



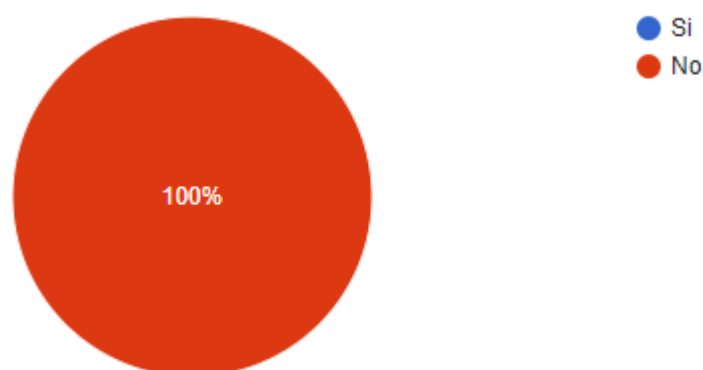
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la primera pregunta tiene como finalidad poder determinar si el personal conoce cuáles son las principales fuentes de energía que se utilizan en los diferentes procesos, de acuerdo con la encuesta el 76% no conocen cuáles son esas fuentes, por ende, este desconocimiento técnico puede ocasionar que en sus áreas de trabajo no estén realizando buenas prácticas del uso de energía.

Pregunta 2

En la Figura 20 ¿Los procesos de control y medición de energía están identificados, definidos y documentados? muestran los datos obtenidos de la segunda pregunta.

Figura 20 ¿Los procesos de control y medición de energía están identificados, definidos y documentados?



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

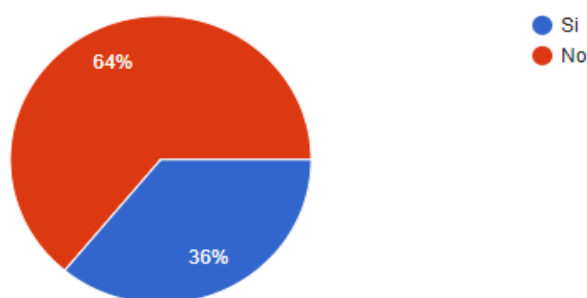
En la tercera pregunta hace referencia hacia la identificación, definición y documentación de los procesos de control y medición del uso de la energía, donde el 100% de los encuestados

determinan que este proceso mencionado no se realiza, en este apartado en la aplicación de la norma es sumamente importante, pues se debe de dar mucho énfasis en el desarrollo de este apartado.

Pregunta 3

En la siguiente se muestra la pregunta 3 Figura 21 ¿Conoce usted las responsabilidades con respecto al uso eficiente de la energía?

Figura 21 ¿Conoce usted las responsabilidades con respecto al uso eficiente de la energía?



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la tercera pregunta se enfoca en las responsabilidades que debe de conocer cada uno de los miembros de equipo del hotel a la hora de realizar sus procesos que involucran el uso de energía, donde el 64% desconoce cuáles son esas implicaciones del mal uso de la energía.

Pregunta 4

En la Figura 22 ¿Tiene problemas para desarrollar su trabajo de forma eficiente con respecto al uso de la energía? muestran los datos obtenidos de la cuarta pregunta.

Figura 22 ¿Tiene problemas para desarrollar su trabajo de forma eficiente con respecto al uso de la energía?



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

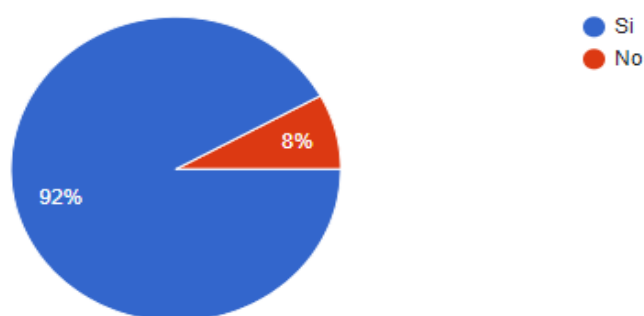
En la cuarta pregunta tiene como finalidad determinar el grado de compromiso del personal del hotel a la hora de girar nuevas directrices con respecto al uso de la energía de manera eficiente en cada uno de los procesos, el 100% menciona que están comprometidos en realizar sus funciones pensando en el uso eficiente de la energía.

Pregunta 5.

En la Figura 23 ¿El hotel desarrolla planes de seguimiento para los diferentes procesos? se muestran los resultados de la pregunta 5.

En la quinta pregunta el 92% confirma que el hotel si realiza planes de seguimiento en todos los procesos, lo cual determina un compromiso de la gerencia en mantener una mejora continua que garantiza la operativa del hotel, lo cual es determinante para el cumplimiento de la norma.

Figura 23 ¿El hotel desarrolla planes de seguimiento para los diferentes procesos?

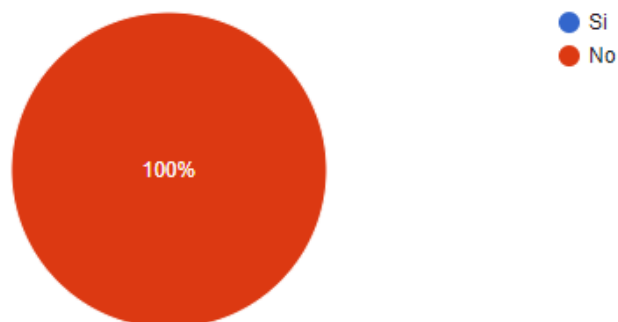


Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Pregunta 6

En la Figura 24 ¿Tiene problemas para desempeñar sus funciones bajo un procedimiento estandarizado? Se muestran los resultados de la pregunta 6.

Figura 24 ¿Tiene problemas para desempeñar sus funciones bajo un procedimiento estandarizado?



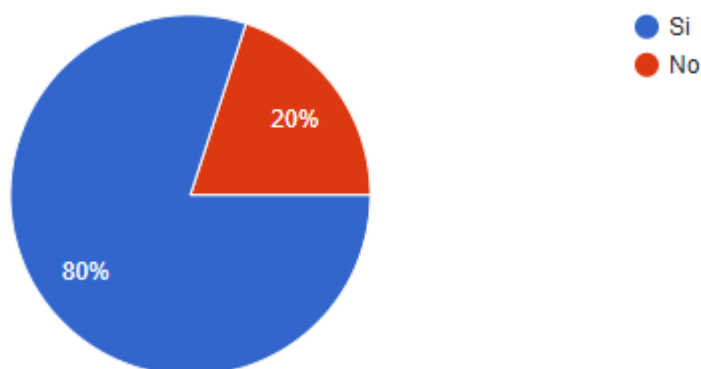
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la sexta pregunta hace relación a la estandarización de los procesos, por lo cual el 100% de los encuestados no ven ningún inconveniente en realizar sus funciones bajo un procedimiento definido.

Pregunta 7

En la Figura 25 ¿El diseño de un sistema de gestión de energía mejoraría el desarrollo del hotel? Se muestran los resultados de la pregunta 7.

Figura 25 ¿El diseño de un sistema de gestión de energía mejoraría el desarrollo del hotel?



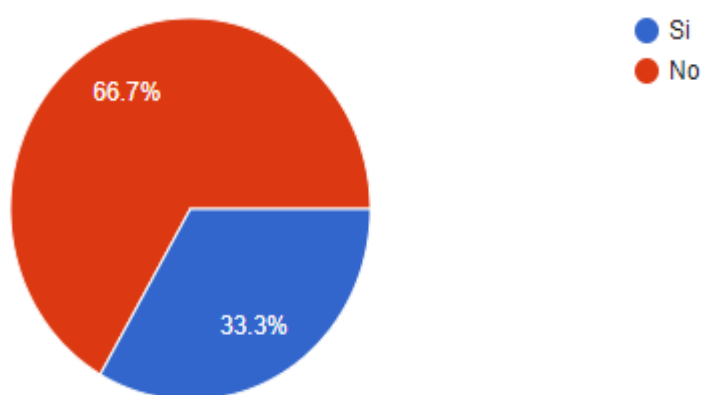
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la pregunta tiene como objetivo determinar si los miembros de equipo consideran que un diseño de un sistema de gestión energía mejoría el desarrollo del hotel, donde el 80% considera que, si ayudaría el 20% hace mención de que no lo considera importante.

Pregunta 8

En la Figura 26 ¿El hotel desarrolla campañas de ahorro energético? Se muestran los resultados de la pregunta 8.

Figura 26 ¿El hotel desarrolla campañas de ahorro energético?



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la pregunta ocho hacen referencia al compromiso que tiene la administración como el desarrollo de una cultura de ahorro energético, el 33 % considera que el hotel no desarrolla campañas de este tipo, el 67 % considera que si existe un compromiso.

Con el desarrollo de la encuesta, se puede notar que las opiniones de los miembros de equipos brindaran una información valiosa para el desarrollo de un sistema de gestión de energía, donde existen puntos fuertes que la administración logra implementar en sus operaciones diarias, donde, por ejemplo, el seguimiento de los procesos, el acatamiento de procedimientos estandarizados por parte de los miembros de equipo, son factores determinantes para el diseño de un sistema de gestión de energía. Por otra parte, existen factores que al igual son importantes pero que la administración no ha logrado desarrollar e implementar de forma correcta que según lo dicta la norma, como, por ejemplo: la documentación; al no tener el respaldo de los registros no garantiza una trazabilidad de la información para una mejora continua del sistema.

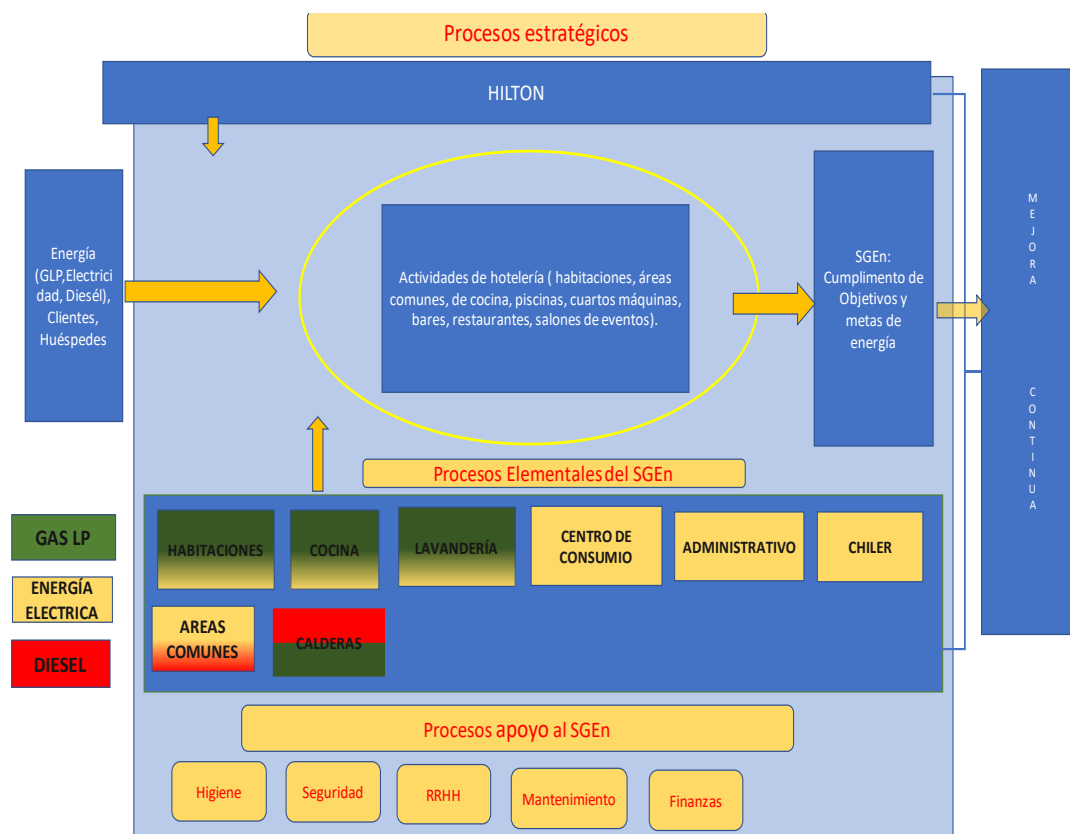
Procesos elementales del hotel DoubleTree by Hilton Cariari.

De acuerdo con el conocimiento de los gerentes o encargados de área se diseñó una lista de los procesos elementales, estratégicos, operacionales y de apoyo, es importante mencionar que estos procesos no están documentados, estos procesos se demuestran mediante un diagrama de procesos en la cual se permitirá tener una visión de la interacción entre los diferentes procesos donde se utiliza energía.

A continuación, en la Figura 27 Diagrama de Procesos se detalla los procesos que se realizan en el hotel:

- **Chiler caseta e indios:** el sistema de enfriamiento para el uso de los A/C en salones habitaciones y oficinas administrativas.
- **Lavandería:** el equipo industrial realiza el ciclo de lavado, secado y aplanchado
- **Cocina:** las prácticas de manipulación de alimentos para la elaboración de los diferentes servicios que ofrece el hotel.
- **Administrativo:** se realiza todo lo pertinente a registros contables, ventas, monitoreo, mantenimiento.
- **Habitaciones:** la limpieza de las habitaciones y uso de huéspedes.
- **Calentadores:** calentar el agua para los diferentes servicios que ofrece el hotel. (habitaciones, piscina y cocina).
- **Áreas comunes:** realizar mantenimiento diario de todas las áreas comunes: pasillos, jardines, lobby y recepción, Casillero de M.E, Gimnasio, Restaurante M.E y Spa y salones, planta eléctrica y parqueo.
- **Centros de consumo:** restaurante, casino y bar, eventos especiales.
- **Caldera:** sistema de vapor para los diferentes equipos que lo requieran.

Figura 27 Diagrama de Procesos Elementales



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En este apartado se logra determinar que lo descrito en el planteamiento del problema planteado por el investigador, se puede evidenciar que el hotel no registra o no documentan los procedimientos necesarios para el control de consumo de energía en los procesos elementales, además, que también existe una interacción entre los diferentes procesos donde se involucra el uso de la energía, el hotel presenta puntos fuertes para un diseño de un sistema de gestión de energía como también otros que son críticos que la administración debe de revalorar una mejora en los procesos de compromiso y documentación de cada uno de los procesos descritos en el diagrama de procesos elementales.

Medición de las Consecuencias

Una vez realizado el análisis de la actualidad del sistema de gestión de energía del hotel, donde inicialmente se realizó la encuesta a los miembros para obtener información para el desarrollo de la propuesta en conjunto con el análisis de los procesos, realizado este diagnóstico se procederá a medir o definir los riesgos y oportunidades a valorar para la implementación del sistema.

Análisis de riesgo de los procesos elementales

En este apartado se realizará una matriz de riesgos y oportunidades a los procesos identificados en el diagrama de procesos elementales con la finalidad de identificar posibles riesgos u oportunidades que la administración debe de considerar pertinentes para el diseño de un sistema de gestión de energía.

Para el desarrollo de este apartado, se utilizará una metodología con criterios para la determinación de posibles procesos pertinentes en el uso de energía. A continuación, se detalla el método para el desarrollo de matriz de riesgos y oportunidades.

En la Tabla 8 Metodología de Matriz Riesgos y oportunidades de Procesos se muestra la metodología mencionada.

Tabla 8 Metodología de Matriz Riesgos y oportunidades de Procesos

Descripción de columna o registro	Factor para considerar
Proceso	Se anota las condiciones y aspecto del contexto que tenga influencia sobre la organización, basado en antecedentes e información que evidencia el análisis realizado.
Actividad	
Tipo de energía	
Cuestión	
Criterio para evaluar la pertinencia	<p>Se evalúa cada cuestión del contexto, para determinar si es pertinente o no.</p> <p>Por lo tanto, se realiza una evaluación de criterios de evaluación de pertinencia, mediante los números 1 y 0 donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: si afecta • 0: No afecta <p>Cada cuestión en análisis se le evalúan 4 criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afecta el cumplimiento de objetivos y metas: la cuestión en análisis tiene una afectación (positiva o negativa) sobre los objetivos y metas del SGEEn.

	<ul style="list-style-type: none"> • Hay controles operacionales: la cuestión es si existen o no controles operacionales de los procesos. • Genera efectos no deseados en el desempeño energético: la cuestión en análisis tiene una afectación (positiva o negativa) sobre el desempeño energético del SGE_n, es decir, si la cuestión descrita aporta a la mejora del desempeño. • Es un USE: definir si es un equipo de alto consumo 												
Pertinencia	<p>El resultado determina si es pertinente o no a la organización:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Pertinencia</th> </tr> <tr> <th>Escala</th> <th>Puntuación</th> <th>Nivel de pertinencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><=2</td> <td>0 a 2</td> <td>No pertinente</td> </tr> <tr> <td>>=3</td> <td>3 a 4</td> <td>Pertinente</td> </tr> </tbody> </table>	Pertinencia			Escala	Puntuación	Nivel de pertinencia	<=2	0 a 2	No pertinente	>=3	3 a 4	Pertinente
Pertinencia													
Escala	Puntuación	Nivel de pertinencia											
<=2	0 a 2	No pertinente											
>=3	3 a 4	Pertinente											
Riesgos asociados	Se debe anotar una descripción del riesgo asociado a la cuestión identificada y analizada para determinar efectos negativos sobre la organización												
Oportunidades asociadas	Se anota la oportunidad asociada a la cuestión identificada y analizada que ayude con la mejora del SGE.												
Determinación del riesgo u oportunidad	<p>Solo cuando la cuestión en análisis es pertinente se describe el riesgo u oportunidad asociada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de riesgo u oportunidad: se define lo que califique como pertinente, si es un riesgo o una oportunidad para la organización. • Descripción del riesgo / oportunidad: Se hace una descripción del riesgo o la oportunidad para el SGE_n 												

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

En la Figura 28 Matriz de riesgo y oportunidades proceso de Chiler se muestran los datos obtenidos de la aplicación de dicha matriz, donde se puede determinar que seis procesos son

pertinentes dentro la operación del hotel, lo cual significa que son procesos que afecten el consumo de energía, por lo tanto, se deben de considerar algún riesgo u oportunidad que se deben de considerar dentro de un plan de acción, dichos procesos se mencionan a continuación:

1. **Chiler caseta e indios (Sistema de enfriamiento):** se determina que la oportunidad prevista es mejorar el sistema de aislamiento térmico en las tuberías de agua fría debido a la antigüedad de la infraestructura del hotel, también, se pudo determinar que existen fugas de agua fría visibles el proceso por ende afecta el consumo de energía, el proceso tiene controles operacionales; sin embargo, no existe un registro donde se documente los datos recopilados. No existe un control de consumo de energía en estos equipos.

Figura 28 Matriz de riesgo y oportunidades proceso de Chiler

Procesos de la organización					Criterios para determinar pertinencia					Pertinencia		Determinación del riesgo u oportunidad
No.	Proceso	Actividad	Tipo de energía	Cuestión (situación identificada)	Afecta el consumo de energía (IDEN y objetivos)	¿Hay controles operacionales ?	Genera efectos no deseados en el desempeño de la Energía	¿Es un USE?	Puntuación	Nivel de pertinencia	Tipo (Riesgo/Oportunidad)	Descripción del riesgo u oportunidad
1	Chiller	Enfriamiento para agua fría para los A/C	Electricidad	Un mejor aislamiento(cañuela) en todas las tuberías de los bloques de habitaciones AyB para mejorar la eficiencia.	1	1	1	1	4	ALTA	Oportunidad	Se debe de mejora los aislamiento de todas las tuberías de agua fría para tener una mejor eficiencia en el sistema de enfriamiento.

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

2. **Habitaciones:** en la Figura 29 Matriz de riesgos y oportunidades proceso habitaciones, se determina que un riesgo que puede afectar los objetivos energéticos es que debido a que los controles de temperatura en habitaciones el mismo puede ser manipulado por lo clientes a temperaturas hasta los 18 C°, por lo tanto, al no existir una cultura de ahorro el consumo de energía por parte de los clientes puede ser afectar los objetivos energéticos, también existe la posibilidad de que los clientes a la hora de salir de las habitaciones no apaguen los A/C o luces. No existe un control de consumo de energía en las habitaciones.

Figura 29 Matriz de riesgos y oportunidades proceso habitaciones

Procesos de la organización					Criterios para determinar pertinencia				Pertinencia		Determinación del riesgo u oportunidad	
No.	Proceso	Actividad	Tipo de energía	Cuestión (situación identificada)	Afecta el consumo de energía (IDEN y objetivos)	¿Hay controles operacionales?	Genera efectos no deseados en el desempeño de la Empresa?	¿Es un USE?	Puntuación	Nivel de pertinencia	Tipo (Riesgo/Oportunidad)	Descripción del riesgo u oportunidad
7	Habitaciones	Limpieza y uso de Habitaciones	Electricidad	No tener un estándar de temperatura mínimo en las habitaciones.	1	1	1	0	3	ALTA	Riesgo	En las habitaciones el cliente puede manipular la temperatura de los A/C en habitaciones.

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Figura 30 Matriz de riesgos y oportunidades procesos GLP

En la Figura 30 Matriz de riesgos y oportunidades procesos GLP se detallan los procesos pertinentes que utilizan energía GLP.

Procesos de la organización					Criterios para determinar pertinencia				Pertinencia		Determinación del riesgo u oportunidad	
No.	Proceso	Actividad	Tipo de energía	Cuestión (situación identificada)	Afecta el consumo de energía (IDEN y objetivos)	¿Hay controles operacionales?	Genera efectos no deseados en el desempeño de la Empresa?	¿Es un USE?	Puntuación	Nivel de pertinencia	Tipo (Riesgo/Oportunidad)	Descripción del riesgo u oportunidad
12	Calentadores de Agua para habitaciones (Caseta, Indios, SUITH)	Calentadores: Calentar el agua para habitaciones a 55 C°	Térmico	No tener identificado los porcentajes de consumo en cada área.	1	1	1	1	4	ALTA	Riesgo	El cumplir con los estándares de marca a 55 C° el agua caliente para habitaciones puede ocasionar el elevado consumo de energía GLP.
13	Calentador de agua para Jacuzzi	Calentador de agua para Jacuzzi	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA	Oportunidad	Establecer procedimiento para el uso del jacuzzi.
14	Calentador de agua para Piscina	Calentador de agua Piscina a 27 C°	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA	Riesgo	La cantidad de energía requerida puede ser muy alta para mantener la temperatura a 27°.
15	Caldera	Caldera de gas: para los procesos de lavandería de lavado, secado y planchado	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA	Riesgo	Al no tener mantenimiento preventivo el sistema de vapor ocasiona ineficiencia en el uso de la energía.

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

- Calentadores de agua para habitaciones:** se considera que es un proceso pertinente tomando en cuenta que los calentadores de agua caliente para habitaciones son un servicio constante y el consumo de GLP también, porque son tanques de 1000 L de agua por lo tanto el consumo de GLP para mantener una temperatura a 55C° se necesitan entre 500 a 700 litros de GLP semanales con porcentajes de ocupación entre el 60 al 75% mensual. Si existen controles operacionales, pero igualmente no se tiene una documentación que lo respalde.
- Calentador de agua para jacuzzi:** no se tiene identificado su porcentaje de consumo, sin embargo, debido a que es un servicio que se brinda desde las 10am

hasta las 10pm es un posible alto de consumidor de energía, al igual se tiene su control operacional no se tiene los registros ni documentado.

5. **Calentador de agua para piscina:** el agua en la piscina se mantiene a una temperatura de 26C, para que el hotel logre mantener esa temperatura en este momento el calentador pasa encendido las 24 horas del día, por lo tanto, se considera un alto consumidor de energía, al igual que todos los equipos vitales se tienen los controles operacionales sin registros de documentación.
6. **Caldera de gas:** es un proceso que se utiliza para generar vapor para uso de lavandería para el aplanchado de ropa de cama, no se tiene un registro de consumo, el equipo tiene su control operacional sin registros de documentación.

Determinación grado de cumplimiento

Uno de los objetivos específicos de esta investigación es determinar el grado de cumplimiento por parte del hotel según la Norma INTE/ISO 50001:2018, ya que la administración logrará identificar cuales procesos están cumpliendo de acuerdo con los requisitos de la norma, y por ende los requisitos que no cumplen establecer un plan de acción para corregir el grado de incumplimiento. Para ello la mejora continua en toda empresa es fundamental para garantizar que el sistema de gestión de energía cumpla con los requisitos y así el sistema se más robusto.

A continuación, se realizará un análisis por cada capítulo en que el hotel este cumpliendo o no, con la finalidad que la administración conozca la realidad de su sistema de gestión de energía.

En la Tabla 9 Verificación del Capítulo I se detalla el cumplimiento de este capítulo, según revisión realizada. En la misma se determina que el hotel solo cumple parcialmente el apartado 4.2, en este apartado el hotel tiene identificado los posibles factores externos e internos que puedan afectar al sistema, sin embargo, no tienen registros de un análisis de esos factores que determinen cuáles son pertinentes, donde la organización logre abarcarlos por medio de una matriz para posteriormente la administración pueda poner en funcionamiento posibles planes de acción donde se aborden riesgos y oportunidades de esos factores ya identificados. Para el análisis y cumplimiento de este capítulo de la norma, la administración debe de considerar las pautas que deben de cumplir de acuerdo con lo que establece la marca franquicia, por ende, es un factor sumamente importante que se debe de abordar de una forma responsable, ya que no pueden afectar el servicio al cliente.

Tabla 9 Verificación del Capítulo IV

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
4. Contexto organización	4.1 Comprensión de la organización y su contexto: La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito, y que afectan su capacidad de lograr los resultados previstos de su SGEN y mejorar su desempeño energético.		X			
	4.2 Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas La organización debe determinar: a) las partes interesadas que son pertinentes para el desempeño energético y el SGEN; b) los requisitos pertinentes de esas partes interesadas; c) cuáles de las necesidades y expectativas identificadas aborda la organización mediante su SGEN. La organización debe: -asegurar que tiene acceso a los requisitos legales aplicables y a otros requisitos relacionados con su eficiencia energética, uso de la energía y consumo de energía; -determinar cómo estos requisitos se aplican a su eficiencia energética, a su uso de la energía y a su consumo de energía; -asegurar que estos requisitos son tomados en cuenta; -revisar a intervalos definidos sus requisitos legales y otros requisitos.			X		
	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del SGEN para establecer su alcance. Al determinar el alcance del SGEN, la organización debe considerar: a) las cuestiones externas e internas a las que se hace referencia en el apartado 4.1; b) los requisitos a los que se hace referencia en el apartado 4.2. La organización debe asegurar que tiene la autoridad de controlar su eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía dentro del alcance y los límites. La organización no debe excluir ningún tipo de energía que esté dentro del alcance y de los límites. El alcance y los límites del SGEN se deben mantener como información documentada (véase 7.5).		X			
	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del SGEN para establecer su alcance. Al determinar el alcance del SGEN, la organización debe considerar: a) las cuestiones externas e internas a las que se hace referencia en el apartado 4.1; b) los requisitos a los que se hace referencia en el apartado 4.2. La organización debe asegurar que tiene la autoridad de controlar su eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía dentro del alcance y los límites. La organización no debe excluir ningún tipo de energía que esté dentro del alcance y de los límites. El alcance y los límites del SGEN se deben mantener como información documentada (véase 7.5).					
Total: 4 apartados		0	3	1		

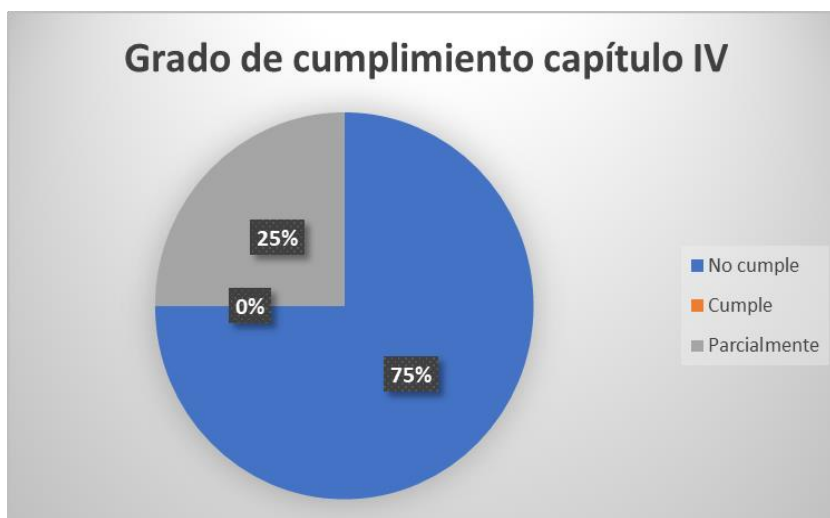
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 31 Gráfico Grado cumplimiento IV se muestra el resultado del análisis, el investigador puede determinar que los apartados de este capítulo la administración los considera dentro de su operación sin embargo no existe una evidencia documental de que se cumpla con estos apartados y un debido seguimiento de análisis y de consideraciones para una mejora continua. Por ejemplo: en el apartado 4.3 en conciso c, se pudo determinar que el hotel cumple en un 90% de los requisitos legales, en el apartado 4.2 conciso c, el hotel tiene conocimiento de las necesidades y expectativas de sus clientes, sin embargo, no existe un seguimiento para considerar cuales son

algunas de ellas para determinar oportunidades o riesgos que estén asociados a los procesos que puedan afectar el consumo de energía y se puede diseñar un plan de acción que ayude a mejorar la eficiencia energética.

El gráfico cumplimiento del capítulo IV se obtiene de la Tabla 9 Verificación del Capítulo IV.

Figura 31 Gráfico Grado cumplimiento IV



Nota: Tabla 9 Nelson Soto Sandí (2023)

En la Tabla 10 Verificación Capítulo V se muestra el análisis realizado a dicho capítulo. El grado de no cumplimiento es del 100 %; sin embargo, se debe a que no existe registros documentales que demuestren lo contrario, durante el proceso de análisis, el hotel logró demostrar que existe liderazgo por parte de la alta dirección, de que por medio la alta gerencia al hotel le son asignados recursos para la continuidad de la operación y una mejora en todas las áreas para cumplir objetivos financieros y de clima organizacional, también existe una asignación de funciones y responsabilidades dentro de la organización que cada miembro debe de cumplir en sus deberes diarios pero en temas energéticos no existe un equipo conformado que vele por los objetivos relacionados a la energía. El hotel en temas de políticas en general tiene diferentes aplicables, sin embargo, la política energética en este momento no cumple con los concisos que estable la norma INTE/ISO 50001:2018, además, no se emplea ningún procedimiento para que las partes externas e internas interesadas tengan conocimiento de la política energética, lo cual es de su importancia que todas las partes conozcan de esta política, ya que esta es la guía principal para el diseño de un

sistema de gestión de energía, desde la aplicación se marcara el camino y las directrices que deben de acatar desde los propietarios, alta dirección, y sus miembros de equipo para la continuidad del sistema de gestión de energía y por ende se cumplirá con los objetivos propuestos.

Tabla 10 Verificación Capítulo V

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.
Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001	<p>5.1 Liderazgo y compromiso La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a la mejora continua de su desempeño energético y la eficacia de su SGEen:</p> <p>a) asegurando que se han establecido el alcance y los límites del SGEen;</p> <p>b) asegurando que se han establecido la política energética (véase 5.2), los objetivos, las metas energéticas (véase 6.2), y que son compatibles con la dirección estratégica de la organización;</p> <p>c) asegurando la integración de los requisitos del SGEen en los procesos del negocio de la organización;</p> <p>Nota: La referencia al "negocio" en este documento se puede interpretar ampliamente como aquellas actividades que son esenciales para los propósitos de la existencia de la organización.</p> <p>d) asegurando que los planes de acción están aprobados e implementados;</p> <p>e) asegurando que están disponibles los recursos necesarios para el SGEen;</p> <p>f) comunicando la importancia de la gestión de la energía eficaz y en conformidad con los requisitos del SGEen;</p> <p>g) asegurando que el SGEen logra los resultados previstos;</p> <p>h) promoviendo la mejora continua del desempeño energético y del SGEen;</p> <p>i) asegurando la conformación de un equipo de gestión de la energía;</p> <p>j) dirigiendo y apoyando a las personas para que contribuyan a la eficacia del SGEen y a la mejora del desempeño energético;</p> <p>k) apoyando a otros roles pertinentes para la gestión a demostrar su liderazgo, según se aplique a sus áreas de responsabilidad;</p> <p>l) asegurando que los IDEn representan apropiadamente el desempeño energético;</p> <p>m) asegurando que los procesos se establecen e implementan para identificar y abordar los cambios que afectan al SGEen y al desempeño energético dentro del alcance y los límites del SGEen.</p>			X		La alta gerencia y el hotel constantemente realizan proyectos y asignación recursos para la mejora de la infraestructura, operación.
5. Liderazgo	<p>5.2 Política energética: La alta dirección debe establecer una política energética que:</p> <p>a) sea apropiada a los propósitos de la organización;</p> <p>b) proporcione el marco para establecer y revisar los objetivos y las metas energéticas (véase 6.2);</p> <p>c) incluya el compromiso de asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para lograr los objetivos y las metas energéticas;</p> <p>d) incluya el compromiso de satisfacer los requisitos legales aplicables y otros requisitos (véase 4.2) relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía;</p> <p>e) incluya el compromiso de la mejora continua (véase 10.2) del desempeño energético y del SGEen;</p> <p>f) apoye la adquisición (véase 8.3) de productos y servicios de eficiencia energética que impactan en el desempeño energético;</p> <p>g) apoye las actividades de diseño (véase 8.2) que consideren la mejora del desempeño energético.</p> <p>La política energética debe:</p> <p>— estar disponible como información documentada (véase 7.5);</p> <p>— ser comunicada dentro de la organización;</p> <p>— estar disponible para las partes interesadas, cuando sea apropiado;</p> <p>— ser periódicamente revisada y actualizada cuando sea necesario.</p>			X		El hotel tiene una política energética
	<p>5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización: La alta dirección debe asegurar que las responsabilidades y las autoridades para los roles pertinentes son asignados y comunicados dentro de la organización. La alta dirección debe asignar la responsabilidad y la autoridad al equipo de gestión de la energía para:</p> <p>a) asegurar que el SGEen se establezca, implemente, mantenga y mejoren continuamente;</p> <p>b) asegurar que el SGEen cumple con los requisitos de este documento;</p> <p>c) implementar planes de acción (véase 6.2) para la mejora continua del desempeño energético;</p> <p>d) informar sobre el desempeño del SGEen y la mejora del desempeño energético a la alta dirección, a intervalos determinados;</p> <p>e) establecer los criterios y métodos necesarios para asegurar que la operación y el control del SGEen sean eficaces.</p>			X		
	Total: 3 apartados	0	3	0		

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 32 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo V se muestra el porcentaje de cumplimiento del capítulo V, el mismo se obtiene de la Tabla 10 Verificación Capítulo V

Figura 32 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo V



Nota: Tabla 10 Nelson Soto Sandí (2023)

En la Tabla 11 Verificación capítulo VI se muestra la verificación de cumplimiento de dicho capítulo.

Tabla 11 Verificación capítulo VI

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
6. Planificación	<p>6.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades:</p> <p>6.1.1 Al planificar para el SGEN, la organización debe considerar las cuestiones a las que se hacen referencia en el apartado 4.1, los requisitos mencionados en el apartado 4.2, revisar las actividades de la organización y los procesos que puedan afectar el desempeño energético. La planificación debe ser consistente con la política energética, y debe conducir a las acciones que dan como resultado la mejora continua en el desempeño energético. La organización debe determinar los riesgos y las oportunidades que es necesario abordar con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — garantizar que el SGEN puede alcanzar los resultados previstos, incluyendo la mejora del desempeño energético; — prevenir o reducir los efectos no deseados; — lograr la mejora continua del SGEN y del desempeño energético. <p>6.1.2 La organización debe planificar:</p> <p>a) las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades;</p> <p>b) la manera de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) integrar e implementar las acciones en su SGEN y en sus procesos de desempeño energético; 2) evaluar la eficacia de estas acciones 		X			

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.
Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
6. Planificación	<p>6.2 Objetivos, metas energéticas y la planificación para lograrlos</p> <p>6.2.1 La organización debe establecer objetivos en las funciones y los niveles pertinentes. La organización debe establecer metas energéticas.</p> <p>6.2.2 Los objetivos y las metas energéticas deben:</p> <p>a) ser consistentes con la política energética (véase 5.2);</p> <p>b) ser medibles (si es factible);</p> <p>c) tomar en cuenta los requisitos aplicables;</p> <p>d) considerar los USE (véase 6.3);</p> <p>e) tomar en cuenta las oportunidades (véase 6.3) para mejorar el desempeño energético;</p> <p>f) ser objeto de seguimiento;</p> <p>g) ser comunicados;</p> <p>h) ser actualizados según sea apropiado.</p> <p>La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) sobre los objetivos y las metas energéticas.</p> <p>6.2.3 Al planificar cómo alcanzar sus objetivos y sus metas energéticas, la organización debe establecer y mantener planes de acción que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> — qué se hará; — qué recursos serán necesarios; — quién será responsable; — cuándo se completará; — cómo se evaluarán los resultados, incluyendo los métodos utilizados para verificar las mejoras del desempeño energético (véase 9.1). <p>La organización debe considerar cómo las acciones para alcanzar sus objetivos y las metas energéticas se pueden integrar a los procesos del negocio de la organización. La organización debe conservar la información documentada de los planes de acción (véase 7.5).</p>			X		

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.
Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
6. Planificación	<p>6.3 Revisión energética</p> <p>La organización debe desarrollar y llevar a cabo una revisión energética.</p> <p>Para desarrollar la revisión energética, la organización debe:</p> <p>a) analizar el uso y el consumo de energía con base en la medición y otros datos, es decir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) identificar los tipos de energía actuales (véase 3.5.1); 2) evaluar el uso y el consumo de energía en el pasado y en la actualidad; <p>b) con base en el análisis, identificar los USE (véase 3.5.6);</p> <p>c) para cada USE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) determinar las variables relevantes; 2) determinar el desempeño energético actual; 3) identificar las personas que trabajan bajo su control que influyen o afectan a los USE; d) determinar y priorizar las oportunidades para mejorar el desempeño energético; e) estimar los usos y consumos de energía en el futuro. <p>La revisión energética se debe actualizar a intervalos de tiempo definidos, y también como respuesta a los cambios importantes en la instalación, el equipo, los sistemas o los procesos que utilizan energía.</p> <p>La organización debe mantener los métodos y criterios utilizados para desarrollar la revisión energética como información documentada (véase 7.5), y debe conservar la información documentada de sus resultados.</p>			X		

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
6. Planificación	<p>6.4 Indicadores de desempeño energético La organización debe determinar los IDEn que:</p> <p>a) sean apropiados para la medición y el seguimiento de su desempeño energético, y;</p> <p>b) le permitan a la organización demostrar la mejora del desempeño energético.</p> <p>El método para determinar y actualizar los IDEn se debe mantener como información documentada (véase 7.5). Cuando la organización tenga datos que indiquen que las variables relevantes afectan en forma significativa el desempeño energético, la organización debe considerar dichos datos para establecer los IDEn apropiados. Los valores de los IDEn se deben revisar y comparar con sus respectivas LBEEn, según sea apropiado. La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) de los valores de los IDEn.</p>		x			

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
6. Planificación	<p>6.5 Línea de base energética La organización debe establecer una o varias LBEEn utilizando la información de la revisión energética (véase 6.3), tomando en cuenta un período adecuado de tiempo.</p> <p>Cuando la organización tenga datos que indiquen que las variables relevantes afectan en forma significativa el desempeño energético, la organización debe realizar la normalización de los valores de los IDEn y las correspondientes LBEEn.</p> <p>Nota: Dependiendo de la naturaleza de las actividades, la normalización puede ser un simple ajuste, o un procedimiento más complejo.</p> <p>Las LBEEn se deben revisar en caso de uno o más de los siguientes:</p> <p>a) los IDEn ya no reflejan el desempeño energético de la organización</p> <p>b) hayan existido cambios importantes en los factores estáticos;</p> <p>c) de acuerdo con un método predeterminado.</p> <p>La organización debe conservar la información de las LBEEn, los datos de las variables relevantes y las modificaciones a las LBEEn como información documentada (véase 7.5).</p>		x			
6. Planificación	<p>6.6 Planificación para la recopilación de datos de la energía 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 (véase 9.1). La organización 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. El plan debe especificar los datos necesarios para el seguimiento de las características principales, y establecer cómo y con qué frecuencia se deben recopilar y conservar los datos.</p> <p>Los datos a recopilar (u obtener por mediciones, según aplique) y la información documentada a conservar (véase 7.5) deben incluir:</p> <p>a) las variables relevantes para los USE;</p> <p>b) el consumo de energía relacionado con los USE y con la organización;</p> <p>c) los criterios operacionales relacionados con los USE;</p> <p>d) los factores estáticos, si aplicara;</p> <p>e) los datos especificados en el plan de acción.</p> <p>La recopilación de datos de la energía se debe revisar y actualizar a intervalos definidos, si es aplicable.</p> <p>La organización debe asegurar que el equipo utilizado para la medición de las características más importantes proporcione datos que sean precisos y repetibles. La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) sobre las mediciones, seguimiento y otros medios para establecer la precisión y la repetición.</p>		x			
Total: 6 apartados		0	6	0		

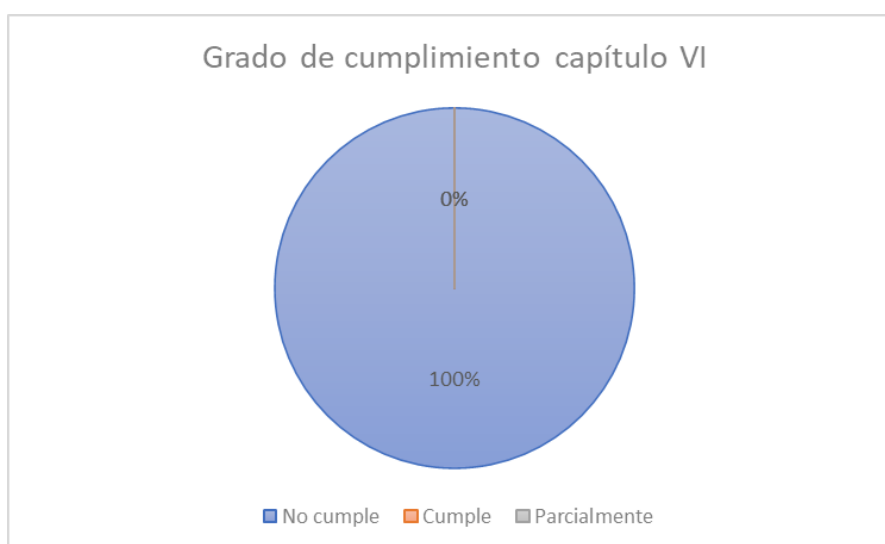
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la tabla anterior el hotel no cumple con ninguno de los apartados, ya que lo único que se registra de revisión energética, en este caso el departamento financiero reporta en los cierres

contables acerca del pago en temas de energía global (diésel, gas y electricidad), por lo tanto esto quiere decir que no existe un control de consumo de energía en ningún proceso, que en este momento el hotel puede registrar por ejemplo cien mil litros de gas GLP que no tiene conocimiento en que se gastó esos litros comprados, y así en procesos que utilicen electricidad. Gráfico

En la Figura 33 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VI se muestra el grado de cumplimiento de dicho capítulo, el mismo se obtiene de la Tabla 11 Verificación capítulo VI

Figura 33 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VI



Nota: Tabla 11 Nelson Soto Sandí (2023)

En la Tabla 12 Verificación capítulo VII se realizó el análisis respectivo donde el investigador determino en los apartados 7.1 y 7.2 cumple con lo establecido en la norma, donde la asignación de recursos para los distintos procesos es constante; sin embargo, también se pudo determinar que no se han adquirido equipos de medición de consumo energético como se ha diagnosticado en otros capítulos, pero es importante resaltar que si los propietarios invierten en mejoras para el hotel, por otra parte, el hotel cuenta con un departamento de recursos humanos que vela por definir las competencias para cada uno de los perfiles de puesto. Sin embargo, se logró evidenciar que el hotel, no tiene definido un procedimiento para comunicar, hacer toma de conciencia y en especialmente como documentar cada uno de los procesos que están relacionados con la utilización de energía, siendo en este momento el punto más crítico que el hotel debe de enfrentar para el diseño de un sistema de gestión de energía.

Tabla 12 Verificación capítulo VII

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

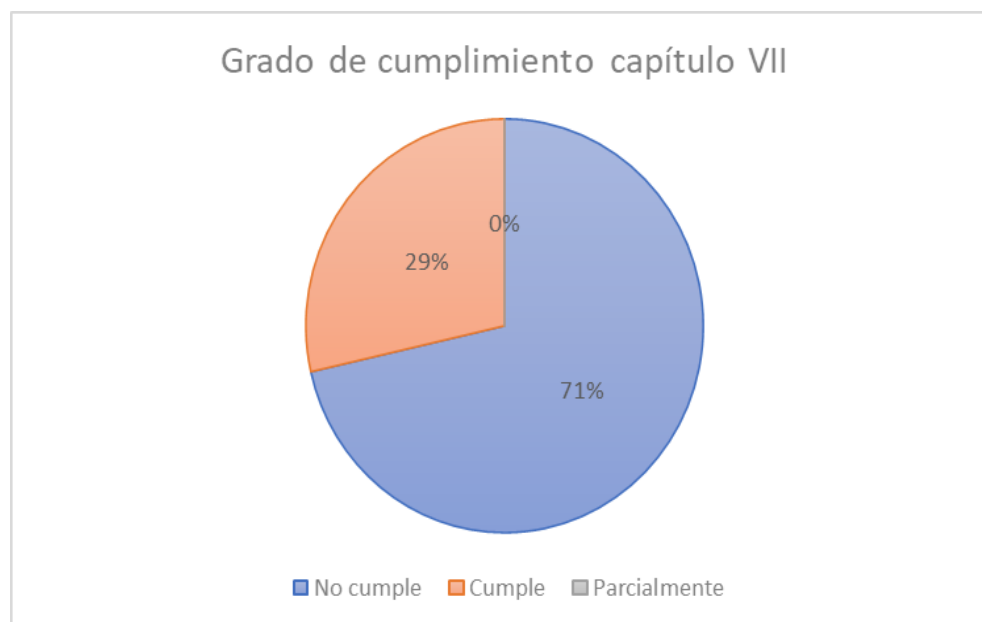
Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
7. Apoyo	7.1 Recursos La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGEN.	x				
	7.2 Competencia La organización debe: a) determinar la competencia necesaria de las personas que trabajen bajo su control, que afecten su desempeño energético y el SGEN; b) asegurar que dichas personas son competentes sobre la base de la formación apropiada, la capacitación, las habilidades o la experiencia; c) cuando sea aplicable, tomar acción para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones adoptadas; d) conservar la información documentada apropiada (véase 7.5) como evidencia de la competencia.	x				
	7.3 Toma de conciencia Las personas que estén trabajando bajo el control de la organización deben tomar conciencia de: a) la política energética (véase 5.2); b) su contribución a la eficacia del SGEN, incluyendo el logro de los objetivos y las metas energéticas (véase 6.2), y los beneficios de mejorar el desempeño energético; c) el impacto de sus actividades o de su comportamiento con respecto al desempeño energético; d) las implicaciones de no cumplir con los requisitos del SGEN.	x				
	7.4 Comunicación La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas que son pertinentes para el SGEN, incluyendo: a) qué comunicar; b) cuándo comunicar; c) a quién comunicar; d) cómo comunicar; e) quién comunica. Al establecer sus procesos de comunicación, la organización debe asegurar que la información comunicada es consistente con la información generada en el SGEN y que es confiable. La organización debe establecer e implementar un proceso mediante el cual cualquier persona que trabaje bajo el control de la organización pueda realizar comentarios o sugerencias para mejorar el SGEN o el desempeño energético. La organización	x				
	7.5 Información documentada					
	7.5.1 Generalidades El SGEN de la organización debe incluir: a) la información documentada requerida por este documento; b) la información documentada que la organización determine como necesaria para la eficacia del SGEN y que demuestre la mejora del desempeño energético. Nota: La extensión de la información documentada para el SGEN puede variar de una organización a otra debido a: — la dimensión de la organización y el tipo de sus actividades, procesos, productos y servicios; — la complejidad de los procesos y sus interacciones; — la competencia de las personas.	x				
	7.5.2 Crear y actualizar Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurar que los siguientes aspectos sean apropiados: a) la identificación y la descripción (por ejemplo, el título, la fecha, el autor o el número de referencia); b) el formato (por ejemplo, el lenguaje, la versión de software, los gráficos) y los medios (por ejemplo, papel, electrónico); c) la revisión y la aprobación para que sean idóneos y adecuados.	x				
7.5.3 Control de la información documentada La información documentada requerida por el SGEN y por este documento se debe controlar para asegurar que: a) está disponible y es adecuada para su utilización, cuándo y dónde sea necesaria; b) está adecuadamente protegida (por ejemplo, de la pérdida de confidencialidad, del uso inapropiado, de la pérdida de integridad). Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según sea aplicable: — la distribución, acceso, recuperación y utilización; — el almacenamiento y la preservación, incluyendo la preservación de la legibilidad; — el control de los cambios (por ejemplo, el control de la versión); — la conservación y la disposición. La información documentada de origen externo que la organización determine como necesaria para la planificación y operación del SGEN, se deben identificar, según sea apropiado, y controlar.	x					
	Total: 7	2	5	0		

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 34 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VII se muestra el grado de cumplimiento, donde los datos se obtuvieron de la Tabla 12 Verificación capítulo VII.

Figura 34 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VII



Nota: Tabla 12 Nelson Soto Sandí (2023)

En la

Tabla 13 Verificación capítulo VIII se demuestra el grado de cumplimiento de dicho capítulo, donde no cumple con ninguno de los apartados, donde se puede determinar que existen controles de los equipos vitales que utilizan energía, pero sin un método de seguimiento, sin criterios definidos para determinar si los equipos están funcionados dentro de sus capacidades de eficiencia o si están en estado de funcionamiento óptimo para la operativa diaria del hotel, todo esto relacionado al departamento de mantenimiento.

En el departamento financiero encargado de los procesos de adquisición y diseño para las diferentes necesidades que desarrolla el hotel en su operación diaria, el departamento como tal si tienen definidos los procesos, pero con lo que respecta a la adquisición de proyectos o servicios como un punto crítico es que no existe un análisis energético como punto de evaluación de proveedores, en este momento solo definen como criterio cuál es la oferta de menor costo, se omiten criterios como por ejemplo: es el más importante, el consumo de KWh o GLP, el cual al final una mala decisión puede afectar los objetivos energéticos.

Tabla 13 Verificación capítulo VIII

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento			Observaciones
		SI	NO	P/N/A	
ISO 50001					
8. Operación	<p>8.1 Planificación y control operacional La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos relacionados con sus USE (véase 6.3), necesarios para cumplir con sus requisitos e implementar las acciones determinadas en el apartado 6.2 mediante:</p> <p>a) el establecimiento de criterios para los procesos, incluyendo la operación y el mantenimiento eficaz de las instalaciones, el equipo, los sistemas, y los procesos que utilizan energía, en los cuales su ausencia puede conducir a un desvío significativo del desempeño energético previsto; Nota: Los criterios de desviación significativa son establecidos por la organización.</p> <p>b) la comunicación (véase 7.4) de los criterios a las personas pertinentes que trabajan bajo el control de la organización;</p> <p>c) la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios, incluyendo la operación y el mantenimiento de las instalaciones, el equipo, los sistemas y procesos que utilizan energía, de acuerdo con los criterios establecidos;</p> <p>d) el mantenimiento de la información documentada (véase 7.5) en la medida necesaria para tener la confianza de que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado.</p> <p>La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acción para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario. La organización debe asegurar que los USE contratados externamente o que los procesos relacionados con sus USE (véase 6.3) están controlados (véase 8.3).</p>	X			
	<p>8.2 Diseño 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, que sean nuevos, modificados y renovados, que puedan tener impacto significativo en su desempeño energético durante el tiempo de vida planificado o esperado.</p> <p>Donde sea aplicable, los resultados de la consideración del desempeño energético se deben incorporar a las actividades de especificación, diseño y adquisición.</p> <p>La organización debe conservar la información documentada de las actividades de diseño relacionadas con el desempeño energético (véase 7.5).</p>	X			
	<p>8.3 Adquisición La organización debe establecer e implementar los criterios para la evaluación del desempeño energético durante el tiempo de vida operativo planificado o esperado al adquirir productos, equipos y servicios que utilizan energía, y que se espera que tengan impacto significativo en el desempeño energético de la organización.</p> <p>Al adquirir productos, equipos y servicios que utilizan energía, que tienen, o pueden tener, impacto en los USE, la organización debe informar a los proveedores que el desempeño energético es uno de los criterios de evaluación para la adquisición.</p> <p>Cuando sea aplicable, la organización debe definir y comunicar las especificaciones para:</p> <p>a) asegurar el desempeño energético del equipo y de los servicios adquiridos;</p> <p>b) la adquisición de energía.</p>	X			
	Total: 3 apartados	0	3	0	

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la

Figura 35 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VIII se muestra el porcentaje de incumplimiento de dicho capítulo, los datos se obtienen del análisis llevado en conjunto con los responsables correspondiente y descritos en la

Tabla 13 Verificación capítulo VIII.

Figura 35 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo VIII



Nota: Tabla 13 Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 36 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo IX se muestra el porcentaje de cumplimiento de dicho capítulo, donde los datos obtenidos son de la Tabla 14 Verificación del capítulo IX, después de realizado el análisis correspondiente con los responsables directos.

Figura 36 Gráfico Grado de cumplimiento capítulo IX



Nota: Tabla 14 Nelson Soto Sandí (2023)

Tabla 14 Verificación del capítulo IX

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
9. Evaluación de desempeño	<p>9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGEN</p> <p>9.1.1 Generalidades</p> <p>La organización debe determinar para el desempeño energético y el SGEN:</p> <p>a) qué necesita tener seguimiento y ser medido, incluyendo, como mínimo, las siguientes características clave:</p> <p>1) la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y las metas energéticas;</p> <p>2) los IDEn;</p> <p>3) la operación de los USE;</p> <p>4) el consumo de energía real versus el consumo esperado;</p> <p>b) los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para asegurar resultados válidos;</p> <p>c) cuándo se deben realizar el seguimiento y la medición;</p> <p>d) cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.</p> <p>La organización debe evaluar su desempeño energético y la eficacia del SGEN (véase 6.6).</p> <p>La mejora en el desempeño energético se debe evaluar comparando los valores de los IDEn (véase 6.4) con respecto a las correspondientes LBEEn (véase 6.5).</p> <p>La organización debe investigar y responder a las desviaciones significativas en el desempeño energético. La organización debe conservar la información documentada sobre los resultados de la investigación y la respuesta (véase 7.5).</p> <p>La organización debe conservar la información documentada sobre el seguimiento y las mediciones (véase 7.5).</p>					
	<p>9.1.2 Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos</p> <p>La organización debe tener un procedimiento para evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos (véase 4.2) relacionados con su eficiencia energética, el uso de la energía, el consumo de energía y el SGEN. La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) sobre los resultados de la evaluación del cumplimiento y las acciones tomadas.</p>					
	<p>9.2 Auditoría interna</p> <p>9.2.1 La organización debe realizar auditorías internas del SGEN a intervalos planificados para proporcionar información sobre si el SGEN:</p> <p>a) mejora el desempeño energético;</p> <p>b) cumple con:</p> <p>— los requisitos propios de la organización para su SGEN;</p> <p>— la política energética (véase 5.2), y los objetivos y metas energéticas (véase 6.2) establecidos por la organización;</p> <p>— los requisitos de este documento;</p> <p>c) está eficazmente implementado y mantenido.</p> <p>9.2.2 La organización debe:</p> <p>a) planificar, establecer, implementar y mantener un programa de auditorías que incluyan los métodos, responsabilidades, requisitos de planificación e información, que deben considerar la importancia de los procesos en cuestión y los resultados de auditorías previas;</p> <p>b) definir el criterio y el alcance para cada auditoría;</p> <p>c) seleccionar auditores y realizar auditorías para asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría;</p> <p>d) asegurar que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente;</p> <p>e) tomar las acciones apropiadas de acuerdo con los apartados 10.1 y 10.2;</p> <p>f) conservar la información documentada (véase 7.5) como evidencia de la implementación del programa de auditoría, y los resultados de la misma.</p>					
	<p>9.3 Revisión por la dirección</p> <p>9.3.1 La alta dirección debe revisar el SGEN de la organización, a intervalos planificados, para asegurar su continua idoneidad, adecuación, eficacia y alineación con la dirección estratégica de la organización.</p> <p>9.3.2 La revisión por la dirección debe considerar:</p> <p>a) el estado de las acciones de las revisiones previas por la dirección;</p> <p>b) cambios en las cuestiones internas y externas, los riesgos asociados y las oportunidades pertinentes para el SGEN;</p> <p>c) información sobre el desempeño del SGEN, incluyendo las tendencias en:</p> <p>1) no conformidades y acciones correctivas;</p> <p>2) resultados del seguimiento y las mediciones;</p> <p>3) resultados de las auditorías;</p> <p>4) resultados de la evaluación del cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos;</p> <p>d) oportunidades para la mejora continua, incluyendo las referidas a la competencia;</p> <p>e) la política energética.</p> <p>9.3.3 Las entradas relativas al desempeño energético para la revisión por la dirección deben incluir:</p> <p>— el grado de cumplimiento de los objetivos y las metas energéticas;</p> <p>— el desempeño energético y las mejoras del desempeño energético, con base en los resultados del seguimiento y las mediciones, incluyendo los IDEn;</p> <p>— el estado de los planes de acción.</p> <p>9.3.4 Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua y cualquier necesidad de cambios al SGEN, incluyendo:</p> <p>a) las oportunidades para mejorar el desempeño energético;</p> <p>b) la política energética;</p> <p>c) los IDEn o las LBEEn;</p> <p>d) los objetivos, las metas energéticas, los planes de acción u otros elementos del SGEN, y las acciones a ser tomadas si no se alcanzan;</p> <p>e) las oportunidades para mejorar la integración con los procesos del negocio;</p> <p>f) la asignación de recursos;</p> <p>g) la mejora de la competencia, de la toma de conciencia y de la comunicación.</p> <p>La organización debe conservar la información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.</p>					
		Total: 4 apartados	0	4	0	

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la Tabla 14 Verificación del capítulo IX se muestra el análisis realizado del capítulo mencionado, donde se puede evidenciar que el grado de cumplimiento es nulo, debido a que la

evaluación del desempeño está relacionada a otros capítulos de la norma; por lo tanto, se requiere de datos válidos, precisos y repetibles para que el hotel pueda medir, mejorar y evaluar el desempeño energético.

En la Tabla 15 Verificación de cumplimiento del capítulo X se realiza el análisis de verificación del capítulo X, donde el porcentaje de cumplimiento es nulo, debido a que no registra documentalmente una mejora continua relacionada con el desempeño energético, aunque se asigne a recursos a proyectos de mejora.

Tabla 15 Verificación de cumplimiento del capítulo X

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
10. Mejora continua	<p>10.1 No conformidad y acción correctiva</p> <p>Cuando se identifica una no conformidad la organización debe:</p> <p>a) reaccionar a dicha no conformidad, y, según sea aplicable:</p> <p>1) tomar acción para controlarla y corregirla;</p> <p>2) ocuparse de las consecuencias;</p> <p>b) 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, mediante:</p> <p>1) la revisión de la no conformidad;</p> <p>2) la determinación de las causas de la no conformidad;</p> <p>3) la determinación de la existencia de no conformidades similares, o que potencialmente pueden ocurrir;</p> <p>c) implementar cualquier acción que sea necesaria;</p> <p>d) revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;</p> <p>e) realizar los cambios al SGEN, si fuera necesario.</p> <p>Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.</p> <p>La organización debe conservar la información documentada de:</p> <p>— la naturaleza de las no conformidades, y las acciones subsiguientes, si se hubieran tomado;</p> <p>— los resultados de cualquier acción correctiva.</p>					
	<p>10.2 Mejora continua</p> <p>La organización debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del SGEN. La organización debe demostrar la mejora continua del desempeño energético.</p>		X			
Total: 2 apartados		0	2	0		

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 37 Gráfico Grado de cumplimiento del capítulo X se muestra el porcentaje de cumplimiento del capítulo mencionado, donde los datos se obtuvieron de la Tabla 15 Verificación de cumplimiento del capítulo X.

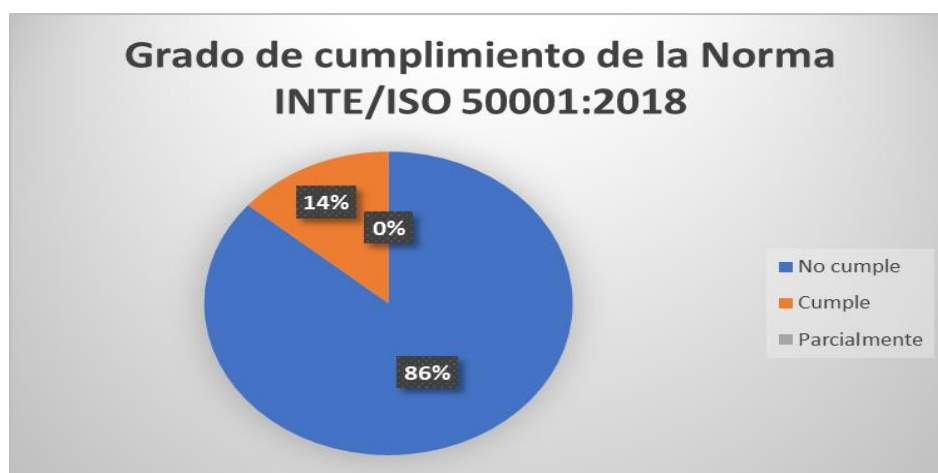
Figura 37 Gráfico Grado de cumplimiento del capítulo X



Nota: Tabla 15 Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 38 Grado de cumplimiento de la Norma INTE/ISO 50001/2018 se demuestra los porcentajes de incumplimiento y cumplimiento de la norma, que el único 14% de cumplimiento se hace referencia el capítulo IV.

Figura 38 Grado de cumplimiento de la Norma INTE/ISO 50001/2018



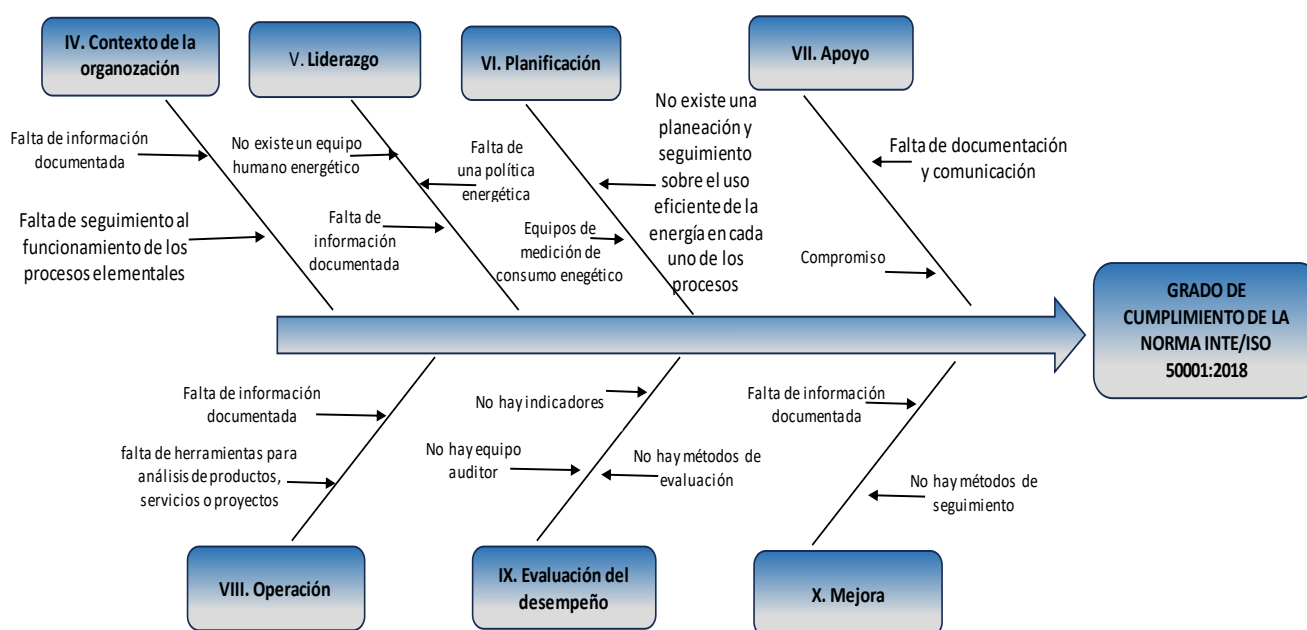
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Análisis de las Causas

El grado de incumplimiento que el hotel registra es de 86 %, lo que se considera un porcentaje alto, lo que con lleva que la administración logre determinas las acciones correctivas de manera inmediata que ayuden a disminuir ese nivel de incumplimiento, la administración es consiente que la estandarización y documentación son los principales factores que están amarrados con los principales causantes de no cumplir los requisitos. Con la aplicación del diagrama de Ishikawa se puede tener un panorama mucho más amplio de los factores que pueden estar generando ese grado de incumplimiento tan elevado.

Para dicha aplicación, se utilizará cada uno de los capítulos de la norma para analizar cada una de las posibles causas detectadas en el proceso de verificación, al final del diagrama se plasmará en el principal objetivo de análisis.

Figura 39 Diagrama de Ishikawa grado de cumplimiento INTE/ISO 50001:2018



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la Figura 39 Diagrama de Ishikawa grado de cumplimiento INTE/ISO 50001:2018 se demuestra el análisis de los requerimientos técnicos para obtener la certificación en dicha norma, en el capítulo la falta de documentación y seguimiento son las principales causas que están

afectando al hotel para poder establecer un método de análisis de los principales factores externos e internos, partes interesadas, requisitos legales, entre otros que afectan el desempeño energético.

En el capítulo V, el hotel tiene un equipo humano de alta gerencia altamente calificado para el cumplimiento de objetivos que solicita los propietarios por ende tienen un liderazgo competente que ayudara al gerente general en búsqueda de cumplir dichas metas, sin embargo, actualmente el hotel no tiene a disposición un equipo de trabajo calificado que le pueda dar continuidad al sistema de gestión energía, por lo tanto, es una causa importante que afecta al diseño de un sistema debido a que no existe un seguimiento al mismo.

El capítulo VI, de acuerdo con todos los análisis previos, en este momento es el más complejo de cumplir por parte de la administración, debido a que el departamento de mantenimiento no registra ninguna información del consumo de energía, la administración no tiene claro si los procesos son eficientes en el uso de la energía, no registra seguimiento a los controles operacionales de los equipos vitales.

En el capítulo VII y VIII no existe ningún método de comunicación, de análisis de competencias, de seguimientos a los recursos asignados, de análisis de compra y adquisición bienes y/o servicios, no tienen definidos criterios para la evaluación de proveedores con respecto al consumo energético. Con respecto al capítulo IX al no tener una planificación, no registrar datos de consumo de energía, en definitivamente el hotel no tienen definidos indicadores que les ayude a definir el comportamiento del consumo energético.

En el capítulo X el hotel registra mejoras o recursos asignados para la continuidad de la operación del hotel y también así garantizar a los miembros de equipo tengan disposición los recursos para cumplir con sus obligaciones como trabajador, y según la encuesta así lo respalda, sin embargo, no tienen definido los criterios y métodos que evidencien que esos recursos disponibles por los propietarios pueda garantizar una mejora continua en el sistema de gestión de energía, por lo tanto en este momento la falta de métodos, criterios y la falta de documentación centralizada se pueden marcar como los principales factores que tiene el hotel como enemigos para cumplir con los requerimientos técnicos que solicita la Norma INTE/ISO 50001:2018.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se brindara una descripción de los hallazgos que se obtuvieron durante el proceso de análisis, el cual abarca los procesos y factores que afectan en este momento la implementación de un sistema de gestión de energía, el desarrollo de apartado se realizará con la finalidad de que las debilidades detectadas se conviertan en fortalezas y dichas fortalezas se sigan manteniendo en el tiempo por medio recomendaciones que ayudaran al hotel a disminuir el grado de incumplimiento según la norma INTE/ISO 50001:2018 en beneficio del hotel DoubleTree by Hilton Cariari.

Conclusiones

El hotel de acuerdo con la opinión de los miembros de equipo presenta un compromiso para el seguimiento y cumplimiento de los procesos, tanto de la gerencia como los miembros de equipos, por lo tanto, se convierten en dos fortalezas que en este momento la gerencia tiene a disposición para el desarrollo de un sistema de gestión de energía.

La falta de documentación centralizada en todos los procesos que se ejecutan en la operación del hotel se convierte en el principal factor que la gerencia debe de abordar con urgencia para lograr estipular un plan de mejora continua que lleve al hotel a desarrollar un sistema de gestión de energía, este factor por lo tanto se convierte en el punto más crítico diagnosticado que presenta el hotel para lograr cumplir con cada uno de los requisitos de la norma.

Los procesos elementales del hotel que se diagnosticaron en el diagrama de procesos y que posterior fue analizada para determinar cuáles de ellos son pertinentes al desempeño energético, se lograron determinar que a los mismos se le debe de ejecutar un análisis de riesgos y oportunidades, con la finalidad que la administración desarrolle un plan de mejora continua que logren garantizar a la misma administración el cumplimiento de metas.

Los equipos vitales relacionados con los procesos elementales no tienen definidos métodos y criterios de evaluación de funcionamiento que garanticen la continuidad del sistema de gestión de energía, el cual se convierte un riesgo eminente que se debe atacar con un plan de acción.

No están definidos los indicadores de evaluación del desempeño energético, que en este caso ayuden a la administración a medir el consumo energético de acuerdo con sus variables pertinentes, para que logren determinar si son eficientes con el uso de la energía.

Basándose en los resultados de medición con respecto al cumplimiento de los requisitos de la Norma INTE/ISO 50001:2018 se evidenció lo siguiente: el hotel cumple solamente con el 14% de lo que solicita, en este momento el capítulo IV es el único que tiene un porcentaje de cumplimiento con un 25%. El grado de incumplimiento en su mayoría de apartados se debe a la falta de métodos, criterios y falta de documentación centralizada para su respectivo análisis y posterior a una mejora continua dentro del sistema de gestión de energía.

Recomendaciones

Desarrollar un programa de capacitaciones que garanticen al hotel una mejora continua y una cultura en el uso eficiente de la energía.

Se recomienda tener equipos de medición de consumo de energía que ayuden al hotel diagnosticar posibles altos de consumidores de esa energía para desarrollar planes de mejora que busquen reducir ese consumo.

Se vuelve necesario para la administración nombrar un responsable del seguimiento y control del manual del sistema de gestión de energía para que en el momento que existan o se detecten desviaciones en el consumo energético ya sea por el incumplimiento de directrices de los miembros de equipo o por los procesos de auditoría donde se detectan esos incumplimientos sean abordados la brevedad posible.

Se recomienda a la administración crear un equipo de auditor del sistema de gestión de energía para garantizar que el mismo sistema cumpla con cada uno de los apartados que establece la norma, siempre y cuando se evidencia parcialidad a la hora de ejecutar los procesos de auditoría.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

En el siguiente capítulo se muestra el desarrollo para la ejecución de un sistema de gestión de energía basado en la norma INTE/ISO 50001:2018, de acuerdo con el análisis realizado en el capítulo V donde se lograron detectar factores que en el hotel en este momento, no existe un control para poder disminuir el grado de incumplimiento de la norma, por lo tanto, para el desarrollo de la propuesta es importante utilizar herramientas que faciliten a la administración poder captar y entender el funcionamiento de un sistema de gestión de energía y al mismo cumplir con los requisitos que establece la norma. Igualmente se llevará a cabo un análisis económico sobre los costos que el hotel debe de considerar y, además, un plan de implementación para tener identificado tiempos aproximados para la ejecución de la propuesta.

Propuesta

Para el diseño del sistema de gestión de energía, se basará en la utilización de la mejora continua, en este caso planificar, hacer, verificar y actuar a la vez los procesos actuales relacionados al uso de la energía, debido a que se sabe de antemano que las normas ISO utilizan el ciclo PHVA para su diseño, como se muestra en la siguiente Figura 40 Ciclo PHVA se detalla la metodología a seguir.

Figura 40 Ciclo PHVA



Nota: INTECO (2018)

A continuación, se realizará una reseña de lo que abarca cada etapa del ciclo PHVA con respecto a la gestión energética, en la etapa de planificar se llevará a cabo el contexto de la organización, diseñar la política energética y el equipo de gestión de la energía en este caso es importante definir un gestor de energía para el diseño y seguimiento del sistema, como se logró evidenciar en el proceso análisis no existe una persona que centralice y documente la información, también considerar las acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, realizar una revisión energética por medio de una auditoría, identificar los usos significativos de la energía (USE) y establecer indicadores de desempeño energético (IDEn), líneas de base energética (LBEn), metas, y objetivos energéticos y los planes de acción necesarios para entregar los resultados que mejorarán el desempeño energético, de acuerdo con la política energética de la organización.

En la etapa de hacer es poner en marcha los planes de acción que se diseñaron en la parte de planificar, los controles operacionales y de mantenimiento, la parte de comunicación y competencia, además en la parte de adquisición y diseño considerar los criterios energéticos necesarios para cumplir lo que establece la norma, en la parte de verificar se debe de realizar la parte de seguimiento a todo el sistema de gestión de energía, por medio de auditoría y revisión por la dirección. En la etapa de actuar es donde la administración del hotel debe asegurarse y tomar acciones que ayude al sistema presentar una mejora continua por la atención a las no conformidades y desviaciones en el desempeño energético.

Para efectos del desarrollo del proyecto, se procederá con el diseño del manual del sistema de gestión de energía utilizando el ciclo PHVA, matrices con criterios y métodos diseñadas en EXCEL para el cumplimiento de cada uno de los requisitos de la norma.

Capítulo 4 Contexto de la organización

En este apartado el hotel debe de valorar las cuestiones internas y externas que sean pertinentes al sistema de gestión de energía y que afecten los resultados previstos y al desempeño energético.

4.1 Compresión de la organización y su contexto.

En el desarrollo de este apartado el hotel debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes y puedan afectar el propósito de la organización, en este caso se propone que para determinar las cuestiones externas se utilice la herramienta “PESTEL” y para las cuestiones internas cada miembro del comité de energía deberá aportar de acuerdo con su conocimiento en

función del entorno de la organización y su experiencia en las diferentes situaciones, antecedentes y áreas del hotel, toda esta información deberá de ser suministrada al gestor de energía para que el mismo la centralice y la documente para su análisis de acuerdo con la metodología establecida.


4.2 Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

El hotel determinará de las partes interesadas que son posibles pertinentes al desempeño energético y al SGE n y los requisitos pertinentes de esas partes interesadas, así como las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes al SGE n, para dicho análisis se recomienda realizar una vez al año o cuando la organización lo considere necesario.

Para realizar el apartado 4.1 y 4.2, el gestor del sistema de gestión de energía deberá de liderar una reunión con el comité de energía, donde en conjunto realizarán el análisis, con base en la metodología establecida, la misma información debe ser consolidada en la matriz diseñada para dicho fin, en este caso en la matriz **R-SGE-01** Contexto de la organización y partes interesadas.

En la Figura 41 Instrucciones para compresión del capítulo IV se muestran las instrucciones para evaluar los apartados 4.1 y 4.2.

Figura 41 Instrucciones para compresión del capítulo IV

	<p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA Lineamientos metodológicos para la comprensión de la organización y su contexto</p>	<p align="center">CÓDIGO: R-SGE-31 Versión: 2</p>
---	--	--

Elaborado por:	Gestor de energía
Fecha elaboración:	31/1/2022

<p>Esta Herramienta es para evaluar las cuestiones interna, externa que son pertinentes para su propósito, y que afecten su capacidad de lograr los resultados previstos del SGE n</p>
<p>Paso 1. Componente: Se especifica el factor interno o externo. Por ejemplo: Recursos, gestión económico-financiera, jurídico, Ambiental (amenazas naturales, disponibilidad de recursos, tecnológico, político, económico y energía).</p> <p>Paso 2. Contexto: Se anota si es interno o externo: Dependerá del tipo de contexto y su relación/ vínculo con la organización.</p> <p>Paso 3. Cuestión: Se anota las condiciones y aspecto del contexto que tenga influencia sobre la organización, basado en antecedentes e información que evidencia el análisis realizado.</p> <p>Paso 4. Aplicar el Foda a las cuestiones identificadas de acuerdo al análisis realizado del contexto de la organización.</p> <p>Paso 4. Aplicar matriz de criterio para evaluar la pertinencia.</p> <p>Paso 5. Aplicar matriz de pertinencia.</p> <p>Paso 6. Se debe de anotar una descripción del riesgo asociado a la cuestión identificada y analizada para determinar efectos negativos sobre la organización</p> <p>Paso 7. Se anota la oportunidad asociada a la cuestión identificada y analizada que ayude con la mejora del SGE.</p> <p>Paso 8: Aplicar matriz determinación del riesgo u oportunidad.</p>

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

En la Figura 42 Criterios para evaluar pertinencia se muestran los criterios para evaluar si el factor externo e interno o la parte interesada tiene un nivel de pertinencia alta, el cual si es alta se debe considerar que, si está afectando el sistema de gestión de energía, una vez realizada la evaluación se procede con la determinación del posible riesgo u oportunidad que el SGEN debe de considerar dentro de un plan de acción.

Figura 42 Criterios para evaluar pertinencia

CRITERIOS PARA EVALUAR LA PERTINENCIA		
Valor	Nivel de Pertinencia	Descripción
1	Si afecta	Pertinente (ALTA)
2	No afecta	No pertinente (BAJA)
Criterio	Descripción	
• Afecta el cumplimiento de objetivos y metas:	La cuestión en análisis tiene una afectación (positiva o negativa) sobre los objetivos y metas del SGEN.	
• Afecta el costo de la energía:	La cuestión en análisis tiene una afectación (positiva o negativa) sobre el costo final de cualquier energía utilizada por la organización.	
• Cumplimiento legal:	la cuestión en análisis tiene una afectación (positiva o negativa) sobre algún requisito legal relacionado a la energía o si la cuestión requiere de algún cumplimiento legal.	
• Mejora del desempeño energético:	la cuestión en análisis tiene una afectación (positiva o negativa) sobre el desempeño energético del SGEN, es decir, si la cuestión descrita aporta a la mejora del desempeño.	

Pertinencia		
Escala	Puntuación	Nivel de Pertinencia
≤ 2	0 a 2	No pertinente
≥ 3	3 a 4	Pertinente

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la

Figura 43 Determinación del **riesgo u oportunidad** se muestra las instrucciones para determinar el riesgo u oportunidad mencionado anteriormente.

Figura 43 Determinación del riesgo u oportunidad

Determinación del riesgo u oportunidad	<p>Solo cuando la cuestión en análisis es pertinente se describe el riesgo u</p> <p>Tipo de riesgo u oportunidad: se define lo que califique como pertinente, si es un riesgo o una oportunidad para la organización.</p> <p>Descripción del riesgo / oportunidad: Se hace una descripción del riesgo o la oportunidad para el SGE.</p> <p>Finalmente, se traslada las cuestiones internas y externas con sus riesgos u oportunidades que resultaron</p> <p>En el R-SGE-31 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, se realiza una</p> <p>Lo anterior se detalla en el apartado 6.1.1. de Planificación, Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades.</p>
--	--

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la siguiente Figura 44 Matriz de análisis de contexto de la organización se detalla cómo se realizará la matriz para dicho análisis correspondiente al capítulo IV, considerando cada una de las instrucciones detalladas en las figuras 40,41 y 42.

Figura 44 Matriz de análisis de contexto de la organización


Comprensión de la organización y su contexto		Criterios de evaluación de pertinencia						Pertinencia		Evaluación de Riesgo u oportunidad		
		No.	Componente (factor)	Contexto (Interno o Externo)	Cuestión (Situación Identificada)	FODA	Afecta el cumplimiento de objetivos	Afecta el costo de la energía	Cumplimiento legal	Mejora del desempeño energético	Puntuación	Nivel de pertinencia
1	Legales	Externo			1	1	1	1	4	ALTA	Oportunidad	
2	Sociales-culturales	Interno			1	1	0	1	3	ALTA	Riesgo	
3	Económicos	Interno			1	1	0	1	3	ALTA	Oportunidad	
4	Tecnológicos	Interno			1	1	0	1	3	ALTA	Riesgo	
5	Políticos	Externo			1	1	1	0	3	ALTA	Riesgo	
6	Ecológicos (Ambientales)	Externo			1	1	0	1	3	ALTA	Riesgo	

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

En la siguiente

Figura 45 Matriz Análisis de partes **interesadas** se muestra como el hotel puede documentar y realizar el análisis respectivo. En primera instancia el comité de energía deberá determinar cuáles son las partes interesadas a evaluar para posteriormente aplicar los criterios establecidos en la figura 41 y 42, también es importante recordar que las partes interesadas que son pertinentes al SGE se debe de gestionar lo necesario para identificar cuáles son sus necesidades y expectativas para determinar cuál es el requisito pertinente que es la suma de la necesidad y expectativa, el cual se debe abordar en el registros de cómo abordar riesgos y oportunidades.

Figura 45 Matriz Análisis de partes interesadas

				SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA REGISTRO PARTES INTERESADAS			CÓDIGO: R-SGE-01 Versión:1						
Comprensión de las necesidades y expectativas de las Partes Interesadas				Criterios para evaluar pertinencia			Nivel de pertinencia					Determinación del riesgo u oportunidad	
Parte Interesada	Nombre de la parte interesada	Tipo	Ámbito al que pertenece	Afecta el desempeño de Energía	Afecta el costo de la energía	Requisitos de Energía Aplicables	Puntuación	Nivel de pertinencia	Necesidades	Expectativas	Requisito Pertinente	Tipo (Riesgo/oportunidad)	Descripción del riesgo u oportunidad
Alta dirección				1	1	0	2	ALTA					
Organismos Gubernamentales e Instituciones Públicas				1	1	1	3	ALTA					
Colaboradores				1	1	0	2	ALTA					
INTECO				0	1	0	1	BAJA					
Proveedores				1	1	1	3	ALTA					
Agentes estratégicos (fundaciones y Cámaras y otras)				0	0	1	1	BAJA					
Clientes				1	1	0	2	ALTA					

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)


Requisitos reglamentarios adicionales en Gestión Energética:

El hotel debe de asegurar realizar una evaluación de requisitos legales y otros relacionados con el consumo de energía y su eficiencia, por lo que se debe de mantener una continua consulta en

cambios de la legislación, por ello, se debe de realizar una revisión profunda mensualmente por los encargados de área que estén relacionados a permisos de funcionamiento, por lo tanto, en la siguiente matriz en la .

Figura 46 Matriz Requisitos **Legales** se detalla los requisitos legales que el hotel debe de considerar que son aplicables a la gestión energética y por obligatoriedad la administración debe de cumplir.

Figura 46 Matriz Requisitos Legales

		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA REQUISITOS LEGALES					CÓDIGO: R-SGE-02 Versión: 1	
No.	Nombre del permiso	Entidad responsable	Reglamentación- Legislación/ Permiso	Responsable de velar por el cumplimiento	Fecha de vigencia	Fecha de vencimiento	Días vencidos	
1	Declaración de energía	Secretaría de Planificación Subsector Energía (SEPSE)	7447 Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía (Declaración de energía)					
2	Aprovechar de manera eficiente y racional los recursos energéticos	MNAE	7554 Ley Orgánica del Ambiente					
3	Permiso de instalación de tanque de GAS	MNAE	Reglamento general para la regulación del suministro de gas licuado de petróleo N° 41150-MNAE-S					
4	Permiso de funcionamiento de tanques de combustible DIESEL	MNAE	Reglamento general para la regulación del suministro de gas licuado de petróleo N° 41150-MNAE-S					
5	Funcionamiento de calderas (Diesel)	MNAE	26789 Reglamento de Calderas					
6	Funcionamiento de calderas (Gas)	MNAE	26789 Reglamento de Calderas					
7	Reporte Operacional Emisiones (Diesel)	MNSA	30222 Reglamento Sobre Emisión de Contaminantes Atmosféricos Provenientes de Calderas					
8	Reporte Operacional Emisiones (Gas)	MNSA	30222 Reglamento Sobre Emisión de Contaminantes Atmosféricos Provenientes de Calderas					
9	Permiso de funcionamiento	MNSA	Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud N° 34728-S/ permiso en proceso					
10	Certificación Eléctrica	MEIC, CEFIA, MNSA	El Decreto No. 36979-MEIC, que oficializa el Reglamento del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad / permiso en proceso.					
11	CST	ICT	El Decreto N° 34548-MNAE (Categoría: Cambio climático) del 2008.					

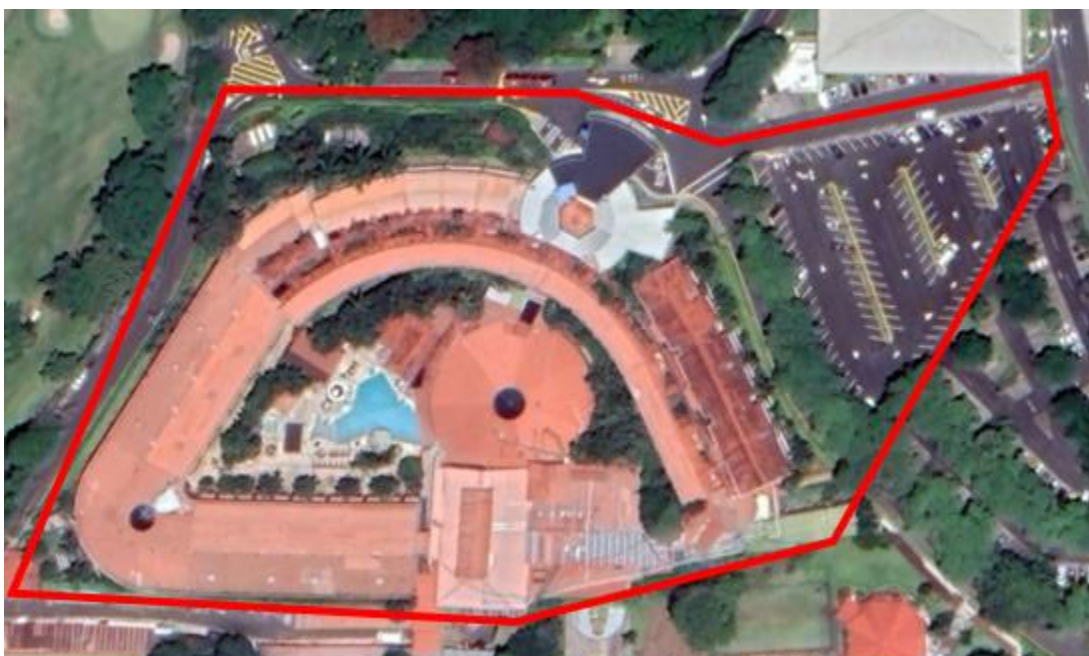
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía

Para determinar el alcance del sistema de gestión de energía no pueden excluir ningún tipo de energía y la administración debe tener el control del consumo energético, para cumplir este apartado es importante incluir una fotografía donde se detalle el límite de las instalaciones del hotel, el cual será marcada en línea color rojo. En la siguiente

Figura 47 Límite del **hotel** se detalla el límite de las instalaciones.

Figura 47 Límite del hotel



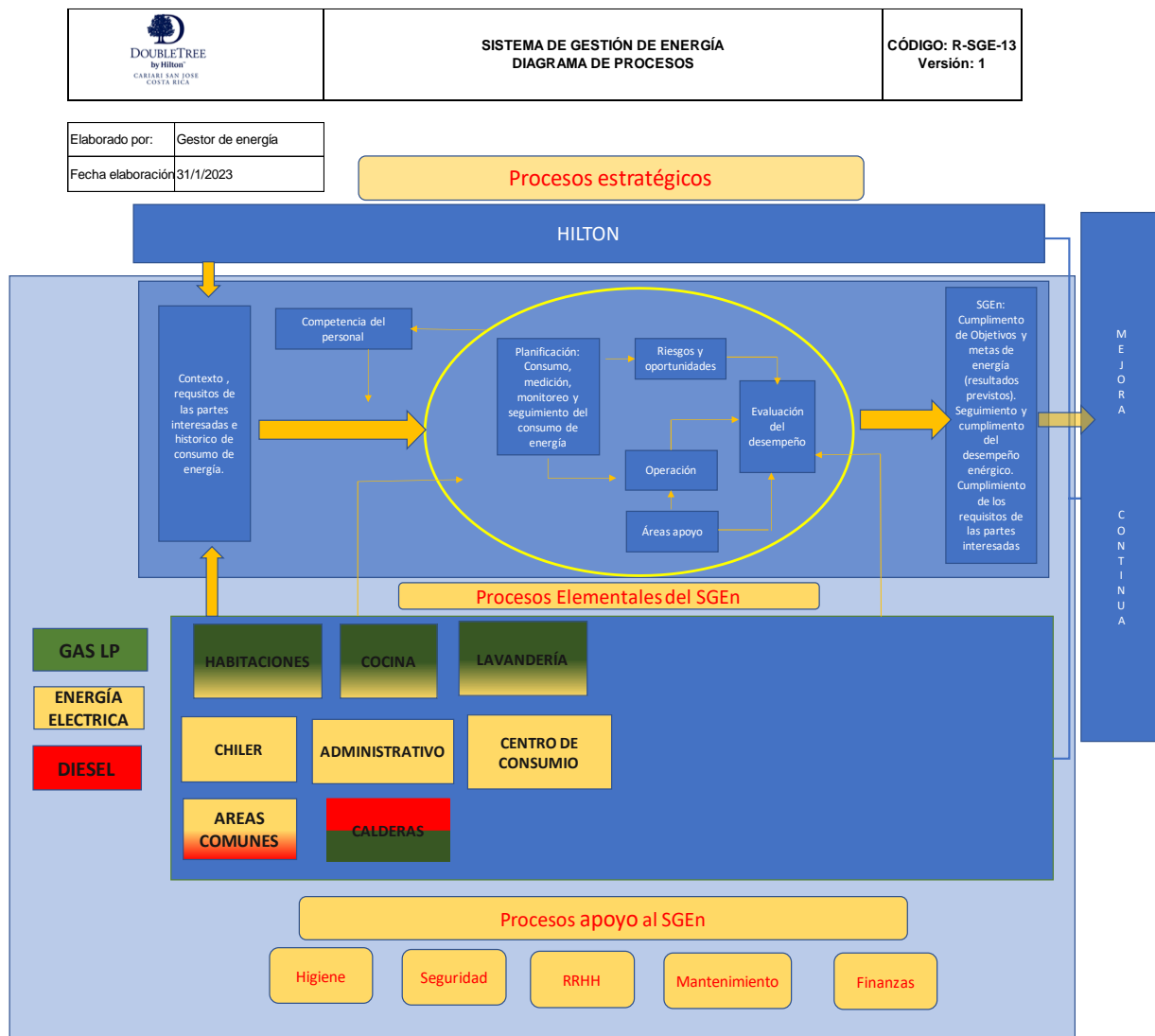
Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

4.4 Sistema de gestión de la energía.

El Hotel deberá de establecer, aplicar métodos, mantener y mejorar continuamente su SGE, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones, y mejorar continuamente el desempeño energético, de acuerdo con los requisitos de este documento. A continuación, se detalla los procesos que se realizan en el Hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José-Costa Rica. En la Figura 48 Diagrama de Procesos se detallan las interacciones con los procesos del SGE, el diagrama está inicialmente definido por los procesos estratégico (propietarios, alta gerencia, franquicia), el diagrama se alimenta por el contexto de la organización, los requisitos de las partes interesadas y el histórico de consumo. En la parte central del diagrama estará conformado por el capítulo VI de

la norma, la evaluación del desempeño, operación, áreas de apoyo, todos los riesgos y oportunidades determinadas, en la parte de salidas del diagrama estará integrado por el cumplimiento y seguimientos de objetivos energéticos, también el cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas, por ende, el hotel estará garantizando la mejora continua. No se debe omitir los procesos elementales que alimentan el proceso central, como lo es, por ejemplo: los chiler, alimentación, áreas comunes, administrativo, habitaciones, lavandería, caldera y centros de consumo. Todos estos procesos elementales estarán soportados por procesos como: mantenimiento, recursos humanos, tecnologías da la información, finanzas, higiene y seguridad.

Figura 48 Diagrama de Procesos



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

El hotel deberá una vez realizado el análisis del capítulo IV debe de abordar todos los factores externos e internos, las partes interesadas y procesos que son pertinentes al sistema de gestión de energía, el cual se desarrollará en el capítulo VI.

Capítulo V Liderazgo

En este apartado la alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a la a la mejora continua del desempeño energético y eficacia de su SGEN.

5.1 Liderazgo y compromiso.

La Gerencia General del Hotel proporcionará la evidencia de su compromiso a través de las siguientes actividades para la mejora continua y la eficacia del Sistema de Gestión de Energía:

- Asegurar que se ha establecido el alcance y los límites del SGEN.
- Asegurar que se establece una política energética, objetivos, metas. energéticas y que son compatibles con la dirección estratégica de la organización.
- Asegurar la integración de los requisitos del SGEN a los procesos del negocio de la organización.
- Asegurar que los planes de acción están aprobados e implementados.
- Asegurar que los IDEn representan apropiadamente el desempeño energético.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios por el SGEN.
- Comunicar la importancia de la gestión de la energía eficaz y en conformidad con los requisitos del SGEN.
- Asegurar que el SGEN logra los resultados previstos.
- Promover la mejora continua de desempeño energético y del SGEN.
- Asegurar la conformación de un equipo de gestión energética.
- Dirigir y apoyar a las personas para que contribuyan a la eficacia del SGEN y a la mejora del desempeño energético.
- Apoyando a otros roles pertinentes para la gestión a demostrar su liderazgo, según se aplique a sus áreas de responsabilidad.
- Garantizar que los procesos se establecen e implementan para identificar y abordar los cambios que afectan al SGEN y al desempeño energético dentro del alcance y los límites del SGEN

5.2 Política Energética

La política de gestión energética se define de la siguiente manera:

“DoubleTree by Hilton Cariari San José Costa Rica, Hotel dedicado a hospitalidad, está comprometido con la mejora del desempeño energético, promoviendo una cultura organizacional consciente del uso responsable y eficiente de los recursos; apoyando las actividades de diseño, adquisición de productos y/o servicios de eficiencia energética que impacten su desempeño energético.

Además, velará por el cumplimiento de los objetivos y metas energéticas, asegurando la disponibilidad de información, recursos que permitan mantener la mejora continua del Sistema de Gestión de la Energía, cumpliendo con la legislación energética aplicable y otros requisitos.”

El hotel deberá de promover una cultura organizacional consciente del uso responsable y eficiente de la energía mediante actividades, capacitaciones e inducciones periódicas, publicando información en pizarras y enviando boletines electrónicos, así como la publicación de la política de gestión energética en el sistema interno para espacios públicos, digitales y habitaciones.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades.

El hotel debe de asegurar que los roles, responsabilidades y autoridades se encuentren definidas y comunicadas dentro de la organización, es decir a las partes interesadas, tanto en el equipo interno como el equipo externo relacionado con la gestión eficiente de la energía (este último cuando se requiera). Además, garantizará que se informe sobre el desempeño y la eficiencia energética a las partes interesadas internas que permita al sistema de gestión de energía cumplir con los requisitos de Norma. Adicionalmente, se propone conformar un comité de energía para el desarrollo y seguimiento del sistema de gestión de energía. En la siguiente Figura 49 Comité de energía se detalla el equipo.

Figura 49 Comité de energía

COMITÉ DE ENERGÍA DEL HOTEL DOUBLETREE BY HILTON CARIARI SAN JOSE- COSTA RICA
a. Gerente General
a. Gestor de energía
b. Gerente de Mantenimiento
c. Gerente de Recursos Humanos
d. Contralor
e. Gerente de Operaciones
f. Asistente de Mantenimiento

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la siguiente Figura 50 Roles del comité de energía se detalla de los roles, responsabilidades y autoridades que se debe de asignar a cada integrante del comité de energía.

Figura 50 Roles del comité de energía

 DOUBLETREE by Hilton CARIARI SAN JOSE COSTA RICA	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA MATRIZ DE FUNCIONES, RESPONSABILIDADES, AUTORIDADES Y COMPETENCIA	CÓDIGO: R-SGE-14 Versión: 1	
<i>REPOSABILIDAD (Tiene la responsabilidad de la ejecución) R</i>			
<i>AUTORIDAD (Tiene la autoridad sobre la ejecución) A</i>			
<i>PARTICIPA (Tiene la responsabilidad de participar) P</i>			
Roles, responsabilidades y autoridad dentro del Sistema de gestión de la energía.	Gte General	Encargado de proyectos	Equipo de Comité de Energía
1. Asegurar que el SGEN se establezca, implemente, mantenga y mejoren continuamente.	P	R/A	P
2. Implementar planes de acción para la mejora continua del desempeño energético.	R/A	R/A	R/A
3. Informar sobre el desempeño del SGEN y la mejora del desempeño energético a la alta dirección, a intervalos determinados.	P	R/A	P
4. Establecer los criterios y métodos necesarios para asegurar que la operación y el control del SGEN sean eficaces.	P	R/A	R/A
5. Asegurar que el SGEN cumple con los requisitos de este documento.	R/A	P	P

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Capítulo VI Planificación

En el desarrollo de este capítulo con respecto a la planificación del SGEN el hotel debe de considerar los riesgos y oportunidades relacionados con el contexto, las partes interesadas y procesos que estén asociados a los equipos de mayor consumo energético que afecten el desempeño

energético, los riesgos y oportunidades que son evaluados como pertinentes se les realiza acciones para abordarlos para este análisis debe de considerar realizar una matriz.

6.1 Compresión de los procesos y la interacción con el SGE_n

El hotel debe determinar los procesos que son pertinentes a afectar el desempeño energético y al SGE_n, para realizar el análisis de los procesos, para realizar dicho análisis de los procesos, se debe de realizar una reunión con el comité de energía una vez al año o cuando la organización lo considere conveniente, además, documentar la información obtenida del análisis mediante una matriz.

A continuación, se detalla metodología para la compresión de los procesos. En la Figura 51 Lineamiento metodológico para compresión de los procesos se muestra el lineamiento para la compresión de los procesos que afectan el desempeño energético.

Figura 51 Lineamiento metodológico para compresión de los procesos

Descripción de columna registro.	Factor para considerar												
Proceso	Se debe anotar todos aquellos procesos de la organización que afecten el desempeño del SGE _n .												
Actividad	Se debe anotar la actividad del proceso que afecten el desempeño del SGE _n .												
Tipo de energía	Se debe anotar si el tipo de energía que interactúa con el proceso y la actividad.												
Cuestión (Situación identificada)	Se debe describir la interacción del proceso con el consumo de la energía.												
Pertinencia	<p>El resultado determina si es pertinente o no a la organización:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Pertinencia</th> </tr> <tr> <th>Escala</th> <th>Puntuación</th> <th>Nivel de Pertinencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><=2</td> <td>0 a 2</td> <td>No pertinente</td> </tr> <tr> <td>>=3</td> <td>3 a 4</td> <td>Pertinente</td> </tr> </tbody> </table>	Pertinencia			Escala	Puntuación	Nivel de Pertinencia	<=2	0 a 2	No pertinente	>=3	3 a 4	Pertinente
Pertinencia													
Escala	Puntuación	Nivel de Pertinencia											
<=2	0 a 2	No pertinente											
>=3	3 a 4	Pertinente											
Riesgos asociados	Se debe anotar las debilidades o amenazas que tendría la organización en caso de que el proceso sea un riesgo para el SGE _n .												
Oportunidades asociadas	Se debe anotar las mejoras o proyectos emergentes que tendría la organización en caso de que el proceso sea tenga oportunidades potenciales para el SGE _n .												
Determinación del riesgo u oportunidad	Solo cuando el proceso es pertinente se describe el riesgo u oportunidad asociada:												


	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de riesgo u oportunidad: se define lo que califique como pertinente, si es un riesgo o una oportunidad para la organización. • Descripción del riesgo / oportunidad: Se hace una descripción del riesgo o la oportunidad para el SGE. <p>En el R-SGE-31 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, se realiza una evaluación de los riesgos y oportunidades y con ello se establece un plan de acciones que permitan abordarlos en el SGE de la organización.</p> <p>Lo anterior se detalla en el apartado 6.1.1. de Planificación, Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades.</p>
--	---

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

A continuación, en la siguiente

Figura 52 Análisis de los **Procesos**, se muestran como la organización debe de determinar los procesos que son pertinentes al desempeño energético y el SGE; realizando un análisis de la comprensión de la organización y sus procesos, el cual información generada debe ser documentada mediante una matriz, para el desarrollo de esta matriz se deben de considerar los procesos elementales y aplicar los diferentes criterios establecidos en las figuras 41 y 42.

Figura 52 Análisis de los Procesos

			SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA REGISTRO DE CONTEXTO, PARTES INTERESADAS Y PROCESOS Y ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES					CÓDIGO: R-SGE-01 Versión:1				
				Criterios para determinar pertinencia					Pertinencia		Determinación del riesgo u oportunidad	
Proceso	Actividad	Tipo de energía	Cuestión (situación identificada)	Afecta el consumo de energía (IDEN y objetivos)	¿Hay controles operaciones ?	Genera efectos no deseados en el desempeño de la Energía	¿Es un USE?	Puntuación	Nivel de pertinencia	Tipo (Riesgo/Oportunidad)	Descripción del riesgo u oportunidad	
Chiller	Enfriamiento para agua fría para los A/C	Electricidad		1	1	1	1	4	ALTA			
Lavandería	Proceso de lavado de ropa y aplanchado	Electricidad		1	1	0	0	2	BAJA			
Lavandería	Proceso de lavado de ropa y aplanchado	Térmico										
Cocina	Manipulación de Alimentos	Electricidad		1	1	0	0	2	BAJA			
Cocina	Manipulación de Alimentos	Térmico		1	1	0	0	2	BAJA			
Administrativo	Administrativo, Finanzas,	Electricidad		1	0	0	0	1	BAJA			
Habitaciones	Limpieza y uso de Habitaciones	Electricidad		1	1	1	0	3	ALTA			
Areas comunes	Mantenimiento de los Pasillos,Jardines,Lobby,Loker	Electricidad		1	0	1	0	2	BAJA			
Centros de consumos	Servicio al cliente en Bar / Restaurante, Casino y Eventos especiales	Electricidad		1	0	0	0	1	BAJA			
Caldera diesel	Generador de Vapor para lavandería	Térmico		0	0	0	0	0	BAJA			
Areas Comunes	Plantas de generación de energía eléctrica	Térmico		0	0	0	0	0	BAJA			
Calentadores de Agua para habitaciones (Caseta, Indios, SUITH)	Calentadores: Calentar el agua para habitaciones a 55 C°	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA			
Calentador de agua para Jacuzzi	Calentador de agua para Jacuzzi a	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA			
Calentador de agua para Piscina	Calentador de agua Piscina a 27 C°	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA			
Caldera	Caldera de gas: para los procesos de lavandería de lavado, secado y aplanchado.	Térmico		1	1	1	1	4	ALTA			

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Para la planificación de acciones será un complemento en cada uno de los análisis previos que conforman el SGen, por lo tanto, tomando en consideración la identificación de riesgos y oportunidades para el desempeño de energía analizado, aparecerá en cada documento de planificación y/o evaluación la siguiente información. Una vez identificado los procesos, cuestiones externas e internas y partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de energía deben de ser centralizados para desarrollar un proceso análisis para determinar si es un riesgo u oportunidad donde la organización deberá de diseñar un plan de acción donde se aborde esa cuestión identificado como riesgo y oportunidad para posterior realizar un proceso de verificación de eficacia para determinar si ese plan cumplió con el objetivo planteado de abordar o corregir el riesgo u oportunidad, para esto se plantea la siguiente herramienta.

Figura 53 Herramienta para evaluar riesgos y oportunidades

La Herramienta para evaluar riesgos y oportunidades derivadas de: Cuestión interna, externa, partes interesadas (necesidades y / o expectativas), actividades y procesos del negocio.
<p>Paso 1. Seleccionar la Cuestión interna, externa, partes interesadas (necesidades y / o expectativas), actividades y procesos del negocio que pueden afectar los USES y requisitos legales. Es decir que son pertinentes al SGEEn.</p> <p>Paso 2. Seleccionar Riesgo u oportunidad</p> <p>Paso 3. Describir el Riesgo u oportunidad</p> <p>Paso 4. Aplicar matriz de evaluación de impacto.</p> <p>Paso 5. Aplicar matriz de Magnitud, frecuencia, consecuencia y grado de control</p> <p>Paso 6. Ver Escala de categorías de evaluación</p> <p>Paso 7. Determine las acciones necesarias para abordar los riesgos críticos o altos, esto según matriz de nivel de riesgo.</p> <p>Paso 8. Seguimiento a acciones planificadas</p> <p>Paso 9. Como asegurar que se cubra la eficacia para el riesgo y/o para la acción de abordaje.</p> <p>Paso 10. En qué parte del SGEEn se ha integrado la acción.</p>

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

A continuación, en la siguiente Figura 54 Lineamiento metodológico para evaluar riesgos y oportunidades, se detalla el lineamiento de la matriz para abordar riesgos y oportunidades.

Figura 54 Lineamiento metodológico para evaluar riesgos y oportunidades

Descripción de columna registro.	Factor para considerar
Planificación y acciones para abordar el riesgo y oportunidades	<p>Se describen las acciones que se consideraran para disminuir el riesgo y materializar la oportunidad. Además, la organización puede considerar asumir el riesgo.</p> <p>Se detalla a continuación:</p> <p>La planificación y acciones para abordar el riesgo y oportunidades será consistente con la política energética, y conducirá las acciones a la mejora continua del desempeño energético y del SGEEn, garantizando que el SGEEn puede alcanzar los resultados previstos, incluye la mejora del desempeño energético; y prevenir o reducir los efectos no deseados.</p> <p>Además, la planificación de acciones permitirá integrar e implementar las acciones en el SGEEn y en sus procesos de desempeño energético; así como la evaluación de la eficacia de estas acciones.</p> <p>La planificación de acciones considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedencia: Cuestión Externa / Cuestión Interna /Partes interesada/Procesos: Se refiere a la Cuestión Externa / Cuestión Interna /Partes interesada/Procesos que resultaron pertinentes. • Tipo: se refiere a la clasificación, como riesgo u oportunidad, de la Cuestión Externa / Cuestión Interna /Partes interesada/Procesos. • Descripción del riesgo / oportunidad al SGEEn: se describe el riesgo u oportunidad de la Cuestión Externa / Cuestión Interna /Partes interesada/Procesos:

<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del riesgo o la oportunidad: NIVEL DE RIESGO/OPORTUNIDAD = MAGNITUD X PROBABILIDAD X CONSECUENCIA XGRADO CONTROL <ul style="list-style-type: none"> • MAGNITUD: se refiere a la magnitud de impacto si ocurre el aspecto evaluado. 		
Valor	Nivel de Impacto	Descripción SGEN
1	Insignificante	No afecta el cumplimiento de objetivos y metas del SGEN y / o mejora del desempeño energético
2	Moderado	Afecta en menos de 1% el cumplimiento de objetivos y metas del SGEN y / o la mejora del desempeño energético
3	Grave	Afecta en más de 1% el cumplimiento de objetivos y metas del SGEN y / o la mejora del desempeño energético
<ul style="list-style-type: none"> • PROBABILIDAD: se refiere a la frecuencia de ocurrencia de que ocurra el aspecto evaluado. 		
Valor	Nivel de Probabilidad	Descripción
1	Baja Frecuencia	No ha ocurrido en el último año, pero puede suceder.

	2	Regularmente Frecuente	Ha ocurrido 2 veces al año
	3	Frecuente	Ha ocurrido más de 3 y menos de 6 veces al año
	4	Alta Frecuencia	Ha ocurrido más de 6 veces al año
<ul style="list-style-type: none"> • CONSECUENCIA: se refiere al impacto final en SGEN. 			
Valor	Nivel de consecuencia		Descripción SGEN
1	Bajo		No genera ninguna mejora al SGEN
2	Alto		Puede generar una mejora al SGEN o puede generar una conformidad del SGEN
<ul style="list-style-type: none"> • GRADO DE CONTROL: se refiere al grado de controles que se tiene sobre el aspecto evaluado. 			

Valor	Grado de control
1,5	Bajo: se evidencia en las evaluaciones de recorrido no hay estandarización, ni instructivos
1	Moderado: implementación de acciones de estandarización, capacitación, etc.
0,5	Muy Alto: implementación de acciones de estandarización, medición, capacitación y tecnologías de tratamiento o reducción de impacto

• **MATRIZ NIVEL DE CRITICIDAD:** Se refiere a la criticidad del riesgo o la oportunidad según el resultado de la evaluación aplicada.

NR	Criticidad del Riesgo	Acciones para tomar
0 – 4	Aceptable	El riesgo / oportunidad se encuentra en un nivel tolerable, sin necesidad de tomar medidas adicionales a los controles existentes.
5 – 11	Moderado	Se deben tomar acciones para llevar los riesgos a un nivel

		más bajo o aprovechar a corto plazo las oportunidades
12– 36	Crítico	Se debe dar tratamiento inmediato a las causas que generan el riesgo / oportunidad.


- **Acciones de abordar el riesgo y/o oportunidad:** se consideran las acciones relacionadas para minimizar el riesgo o potenciar la oportunidad identificada para el SGE.
- **Fecha de Inicio de acción y Fecha de cierre de acción:** Se anota la fecha (de inicio y de conclusión) en las que se van a realizar las acciones para abordar los riesgos u oportunidades identificadas.
- **El responsable:** nombre de la persona responsable para que ejecute las acciones.
- **Seguimiento de acciones:** Se describe la forma en la que se va a dar seguimiento para cumplir las acciones que se ejecutaran para abordar los riesgos u oportunidades.
- **Evaluación de la eficacia:** se refiere a la evidencia de las acciones que respalden la ejecución eficaz. Por ejemplo, correos, planes, documentación, etc.
- **Fecha de la evaluación de la eficacia:** Se debe anotar la fecha donde se evaluará la eficacia de las acciones que se ejecutaron.
- **El responsable:** nombre de la persona responsable para evaluar la eficacia de las acciones del plan.

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la siguiente 4

Figura 55 Matriz para abordar riesgos y **oportunidades** se detalla lo descrito en el lineamiento de la figura 54

Figura 55 Matriz para abordar riesgos y oportunidades

 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA ACCIONES PARA ABORDAR LOS RIESGOS Y OPORTUNIDADES		CÓDIGO: R-SGE-31 Versión: 1														
Procedencia	Tipo	Descripción de riesgo /Oportunidad	Cúl USE esta asociado?	Magnitud	Probabilidad	Consecuencia	Grado de control	Nivel de Crítico	Acciones de abordar del riesgo y/o oportunidad	Fecha de Inicio de acción	Fecha de cierre de acción	Responsable	Seguimiento de acciones	Evaluación de la eficacia	Fecha evaluación de la eficacia	Responsable de evaluación de la eficacia
CONTEXTO	Oportunidad		N/A	1	4	2	1,5	12								
PARTES INTERESAS	Riesgo		Chiler	3	3	2	1	18								
REQUISITOS LEGALES	Oportunidad		N/A	3	2	2	0,5	6								

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

6.2 Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos.

En este apartado el comité de energía, junto al gestor energético, deben definir los objetivos y metas de energía, los mismos que se definen, actualizan o revisan al inicio de un nuevo año de sistema y antes comenzar el desarrollo del plan para abordarlos, para garantizar su coherencia con la política, que sean medibles a través de indicadores energéticos, tomando en cuenta los requisitos aplicables, las oportunidades en el caso de la energía considerando los USE, seguimiento y comunicación oportuna a la alta dirección y partes involucradas, en este registro se deben de incluir la información pertinente de planificación que garantice el cumplimiento de objetivos:


- Objetivo estratégico
- Responsable
- Objetivo
- Metas
- Justificación de los objetivos
- Indicador
- Periodo
- Recursos necesarios
- Métodos de evaluación
- Verificación del desempeño energético.

Los objetivos energéticos se deben de revisar constantemente por medio de las reuniones del comité de energía para identificar posibles desviaciones respecto a la política energética o los resultados esperados para implementar planes de acción en caso de presentarse desviaciones y por ende estos posibles cambios deben de ser comunicados por el medio que la organización determine, para definir el porcentaje de ahorro se debe de completar una memoria de cálculo, donde se debe cuantificar los ahorros esperados basados en metas, proyectos y actividades que la organización tiene planificado.

Cuando sea necesario se pueden identificar riesgos y oportunidades asociados a los actividades y proyectos con el fin de definir acciones para mitigar los mismos y así evitar resultados no deseados y se deben documentar en la matriz de análisis de riesgos y oportunidades.

En la siguiente Figura 56 Matriz de objetivos, metas y planificación, se detalla la matriz para documentar los objetivos.

Figura 56 Matriz de objetivos, metas y planificación

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA OBJETIVOS, METAS ENERGÉTICAS Y PLANIFICACIÓN	CÓDIGO: R-SGE-26 Versión: 1
Emplazamiento	Hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José-Costa Rica	
Objetivo Estratégico	Implementar un sistema de gestión de energía que permita la mejora continua en el consumo, medición y seguridad energética dentro de la organización.	
Responsable	Gestor de Energía	
Objetivo		
Metas		
Metodología de seguimiento		
USE Asociado		
Justificación del Objetivo		
Indicador	$\frac{(\text{Consumo eléctrico esperado(kWh)} - \text{Consumo eléctrico real (kWh)})}{(\text{Consumo eléctrico esperado(kWh)})} \times 100$	
Periodo		
Forma y frecuencia de verificación	Los avances se revisaran en las reuniones del comité de forma mensual.	

Avance:

0,00%

Actividad planificada	Recurso Asignado	Peso/Actividad	Fecha inicio	Fecha finalización	Responsable	% Avance	Avance (días)	Restante (días)	Duración (días)	Avance/Peso
Meta	0%								100%	

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

6.3 Revisión energética

La organización deberá de desarrollar y llevar a cabo una revisión energética donde evalúa los tipos de energía que se cruzan en los límites del SGEEn como mínimo 1 año antes de la implementación y se actualizará cada 24 meses si la organización lo considera pertinente o en el momento que se registre un aumento del 20% del consumo promedio de energía.

6.3.1 Análisis del uso y el consumo de energía con base en la medición y otros datos.

a) Identificación los tipos de energía actuales.

Los tipos de energía pueden incluir calor (vapor), electricidad y combustibles fósiles (por ejemplo: GLP, diésel, gasolina y otros derivados del petróleo, se puede realizar por registros existentes (facturas, medidores de energía). Una vez recopilados los datos de energía, estos se convierten en energía primaria, a través de una unidad común, por ejemplo: Megajoules) para llevar a cabo su contabilidad energética, que permite comparar el consumo relativo de múltiples tipos de energía y su agregación. Para dicha conversión se utiliza la siguiente fórmula:

$$ECPe = ECDe \times PC$$

DONDE:

ECPe: consumo de energía primaria, (MJ).

ECDe: consumo de energía secundaria (Litros)

PC: Poder calorífico (MJ/L)

En el caso de energía eléctrica se toma el dato de los KWh y se multiplica por la conversión internacional 3.6 MJ/KWh para obtener las unidades en MJ. Los valores se obtienen del manual de productos de RECOPE 2022, se detallan a continuación en la siguiente Figura 57 Datos caloríficos de RECOPE 2022

Figura 57 Datos caloríficos de RECOPE 2022

Combustible	Poder Calorífico MJ/Kg	Densidad Kg/m3	MJ/L
Diesel	45.57	846	38,55
LPG	48	532	25,54
Gasolinas	45.5	735	33,44


Fuente: Manual de productos RECOPE 2022

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Una vez que se realiza la contabilización de energía primaria se realiza un balance global con un gráfico de pastel, con el mismo la organización prioriza las fuentes de energía secundaria. Según la norma INTE/ISO 50047:2020 en general, todos los tipos de energía deberían tenerse en cuenta a efectos de determinar el ahorro de energía. Sin embargo, los tipos de energía para los cuales la cantidad consumida es relativamente insignificante tanto en el período de línea de base como en los períodos de reporte, y donde el consumo no varía significativamente entre los períodos, puede omitirse en la determinación del consumo de energía de una organización. Los tipos de energía que son relativamente insignificantes cuando presentan un 5% de la energía balance, este criterio también es respaldado por Protocolo de medición y verificación del programa Desempeño Energético Superior 50001 (2019) del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE). En la siguiente

Figura 58 Identificación de tipos de **energía** se muestran el registro de tipos de energía durante un periodo de 33 meses.

Figura 58 Identificación de tipos de energía

		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA REVISIÓN DE ENERGÍA				
Año 1		2021				
Año 2		2022				
Año 3		2023				
FUENTE DE ENERGÍA		Combustibles Fósiles			Electricidad	
		Gasolina (Litros)	Diésel (Litros)	GLP (Litros)	Eléctrica (kWh)	
2 021	Enero			34 774	182 554	
	Febrero			21 625	163 277	
	Marzo			29 477	172 600	
	Abril			20 035	164 910	
	Mayo			21 650	177 840	
	Junio			30 110	171 015	
	Julio			27 025	183 993	
	Agosto			27 051	173 737	
	Septiembre			29 076	164 139	
	Octubre			23 841	168 914	
	Noviembre			27 306	166 327	
	Diciembre			1 115	36 978	172 472
2 022	Enero			33 222	170 771	
	Febrero			33 489	165 080	
	Marzo		960	41 233	194 511	
	Abril			33 137	174 096	
	Mayo		1 564	30 547	172 866	
	Junio			34 688	167 772	
	Julio			34 972	185 039	
	Agosto		841	43 788	205 523	
	Septiembre			34 741	174 768	
	Octubre			42 934	192 755	
	Noviembre			40 326	179 110	
	Diciembre			34 843	177 057	
2 023	Enero			47 255	185 903	
	Febrero		350	37 355	177 208	
	Marzo			38 345	197 681	
	Abril			45 728	199 319	
	Mayo		1 250	29 353	224 622	
	Junio			24 449	200 781	
	Julio			24 700	183 062	
	Agosto			25 055	191 425	
	Septiembre			23 648	188 117	
	Total		-	6 080,0	1 062 754,1	5 969 244,0

Unidad de Medida JULS


Combustible	Carbon (Kg)	Diésel (Litros)	Bunker (Litros)	GLP (Litros)
Poder Calorífico MJ/Kg	16,8	45,57	42,46	48
Densidad Kg/m3	735	846	988	532
MJ/L	33,44	38,55	41,95	25,54
€/L	951	904	477	320
€/MJ	28,4	23,5	11,4	12,5
Kg CO2/L	2,23	2,61	3,1	1,61

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la siguiente

Figura 59 Revisión **energética** se detalla como la organización determina el análisis de uso y consumo de energía descrito en el apartado 6.3.1.

Figura 59 Revisión energética

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA REVISIÓN DE ENERGÍA				CÓDIGO: R-SGE-28 Versión: 1	
Energía Secundaria			Energía Primaria			
Fuente de energía	Magnitud	Unidades	MJ	% Energía	Costo	% de Costo
Diésel (Litros)	4 480	Litros	204 154	0,1%	₡ 3 140 480,00	0,44%
GLP (Litros)	1 062 754	Litros	45 124 538	15,1%	₡ 225 303 862,84	31,69%
Eléctrica (kWh)	5 969 244	KWh	253 454 100	84,8%	₡ 482 613 377,40	67,87%
Total			298 782 792	100%	₡ 711 057 720,24	100%

Podrán omitirse ciertos tipos de energía si éstos representan en total 5.0 por ciento o menos del consumo de energía primaria total de la instalación en los períodos de referencia y de informe

Fuente

Protocolo de medición y verificación del programa Desempeño Energético Superior 50001 (2019)

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

b) Evaluación del uso y el consumo de energía en el pasado y en la actualidad.

El análisis del uso y consumo de energía es importante para evaluar los usos y el consumo de energía pasados y presentes. Para ello, se utiliza datos históricos de consumo de energía, además, se define como criterio para este apartado si presenta un aumento de consumo energético más de un 20%.

6.3.2 Identificación de los USE:

La organización ha determinado contratar una empresa que cumpla con criterios para validar si el informe de auditoría es válido o no, para una posible identificación de USEs energéticos para el Hotel DoubleTree by Hilton Cariari San Jose-Costa Rica.

- **Los criterios para validar el informe de auditoría se mencionan a continuación:**

1. El periodo de revisión de comportamiento de consumo debe ser mínimo de 1 mes para evaluar el consumo histórico de energía e identificar tendencias.
2. Los períodos seleccionados deberían ser representativos de la variación en las operaciones de la organización (por ejemplo, producción, estacional) y reflejar un ciclo operativo completo de la organización.
3. El porcentaje de medición auditado debe de ser mínimo un 90% con respecto al mes de consumo real. Con la siguiente formula: **(Consumo promedio histórico / consumo medido.) *100.**

4. Cuando el error se encuentra dentro de los límites de tolerancia, el resultado reportado en el certificado de medición es Conforme. Cuando el error se encuentra fuera de los límites de tolerancia, el resultado en el informe de medición es No Conforme.
5. Los datos obtenidos del documento **D-SGE-01** se utilizarán para determinar los Usos eléctricos del SGE.

Con el informe de auditoría energética se identifican los principales usos de energías por tipo de fuente, la información del análisis del uso y consumo de energía junto con la información sobre oportunidades proporciona una base para la identificación y análisis de USE, a dichos usos se aplica los siguientes criterios para determinar los USES, determinado en la siguiente Figura 60 Criterios de consumo de energía

Figura 60 Criterios de consumo de energía

1. Criterio de consumo de energía

Criterio	Puntuación
0 a 10%	1
11% a 24%	2
más de 25%	3

2. Criterio oportunidad de mejora

Criterio	Puntuación
No es factible técnicamente hacer mejoras	1
hay mejoras con inversiones mayores a \$ 10000	2
hay mejoras con inversiones menores a \$ 10000	3
hay mejoras sin inversión	4

3. Criterio de costo de energía

Criterio	Puntuación
0 a 15%	1
16% a 34%	2
más de 35%	3

Resultado	Condición
1-5	No es un Uso Significativo de Energía
Más de 5	Es un Uso Significativo de Energía

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

6.3.3 Acciones relacionadas con los USE

1. Las posibles variables relevantes se determinan obteniendo un valor de p mayor o igual a 0.20, como criterio de aceptación de modelo se utiliza lo recomendado por United States Department of Energy (US DOE)
2. Factores estáticos
3. Las personas bajo el control de la organización cuyo trabajo puede afectar a los USE, esto ayuda a establecer prioridades para abordar la competencia, las necesidades de formación, la planificación y el control operacional. Estas personas pueden incluir contratistas de servicios, personal a tiempo parcial y personal temporal. Pueden trabajar con diferentes tipos de actividades que influyen o afectan a los USE, como el diseño, adquisición, operación, calibración, medición, mantenimiento y comunicación.

En la siguiente Figura 61 Matriz Acciones relacionadas con los USE se determina como abarcar lo dicho en el apartado 6.3.3 por medio de una tabla.

Figura 61 Matriz Acciones relacionadas con los USE

USE	Personal afectado (para competencia y entrenamiento)	Variables Relevantes	Variables Estáticas

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

6.3.3.1 Desempeño energético.

El desempeño energético actual de los USE se debería establecer utilizando datos disponibles del consumo y/o de la eficiencia energética de datos de placa, de los equipos de medición instalados en centros de consumo y USE, de la auditoria energética Para la primera revisión energética, es posible que no se tengan datos históricos del USE, por lo tanto, el desempeño energético actual puede no estar normalizado y se utilizarán 12 mediciones semanales para realizar la regresión inicial. Sin embargo, para posteriores revisiones energéticas, el desempeño energético actual del USE se debería normalizar. La organización define el desempeño energético de los USEs con una línea base identificando el IDEn el cual se desarrollará en el apartado correspondiente.

6.3.4 Determinación y priorización de oportunidades potenciales para la mejora del desempeño energético.

Para determinar y priorizar las oportunidades para mejorar el desempeño energético se utilizarán los siguientes criterios. En la siguiente Figura 62 Criterios para evaluación de oportunidades se detallan dichos criterios.

Figura 62 Criterios para evaluación de oportunidades

Evaluación de la oportunidad:

Valor	ROI	Tiempo Implementación	Emisiones de CO ₂ E
	Años	Meses	t
1	Mas de tres años	Más de 12 meses	Menos de 1 t
2	Menor a 3 años	De 3 a 12 meses	1 a 3 t CO ₂
3	No requiere Capex o Inversión	Menos de 3 meses	Más de 3 t CO ₂

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Se analizarán los tres criterios y las oportunidades con mayor puntuación serán las que realizarán de forma prioritaria en la organización. A continuación, en la siguiente

Figura 63 Matriz Evaluación de **oportunidades** se detalla la matriz para este apartado.

Figura 63 Matriz Evaluación de oportunidades

Oportunidad	Ahorro anual (kWh)	Inversion \$	Ahorro \$	ROI (Inversion \$/Ahorro anual \$)	Tiempo de implementación (Meses)	Reducción de CO2 (Toneladas CO2)
Total	.					

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

6.3.5 Estimación de uso (s) y consumo energía futuro.

La estimación de los usos y el consumo de energía futuro debería considerar los cambios anticipados en las instalaciones, equipos, sistemas y procesos durante el período de estimación. La estimación de energía futura es importante para guiar los objetivos y metas de energía de la organización, para la estimación futura se utiliza la herramienta matemática del Microsoft Excel, denominada Previsión (disponible para Excel 2016 o superior), la cual emplea la función PRONOSTICO.ETS. El método que utiliza esta herramienta para el cálculo de un valor futuro bajo dicha fórmula corresponde al algoritmo de suavización exponencial triple, de acuerdo con, Burgaentzle (2016), se conoce también como Método de Winters (Arce Madrigal, 2019). En la siguiente Tabla 16 Estimación de consumo de electricidad se muestra la estimación de consumo eléctrico para los próximos 10 meses.

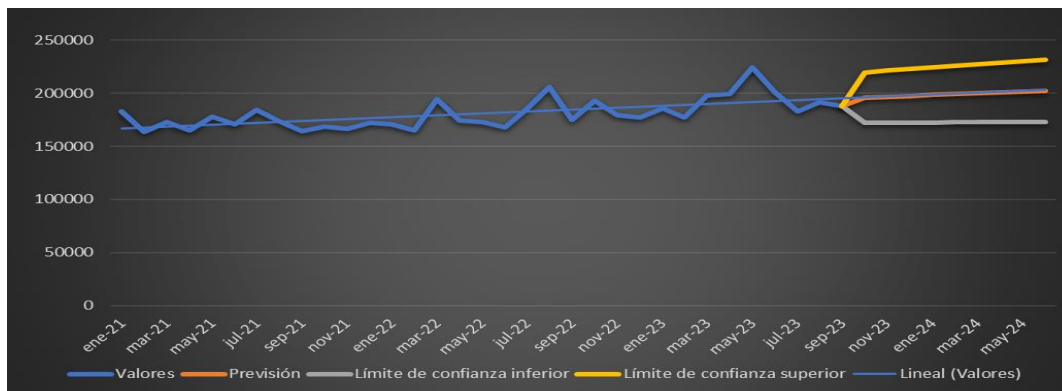
Tabla 16 Estimación de consumo de electricidad

Escala de tiempo	Valores	Previsión	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
ene-21	182554			
feb-21	163277			
mar-21	172600			
abr-21	164910			
may-21	177840			
jun-21	171015			
jul-21	183993			
ago-21	173737			
sep-21	164139			
oct-21	168914			
nov-21	166327			
dic-21	172472			
ene-22	170771			
feb-22	165080			
mar-22	194511			
abr-22	174096			
may-22	172866			
jun-22	167772			
jul-22	185039			
ago-22	205523			
sep-22	174768			
oct-22	192755			
nov-22	179110			
dic-22	177057			
ene-23	185903			
feb-23	177208			
mar-23	197681			
abr-23	199319			
may-23	224622			
jun-23	200781			
jul-23	183062			
ago-23	191425			
sep-23	188117	188117	188117,00	188117,00
oct-23		195808,655	172007,84	219609,47
nov-23		196648,268	172109,16	221187,37
dic-23		197487,882	172226,42	222749,34
ene-24		198327,495	172358,26	224296,73
feb-24		199167,109	172503,50	225830,72
mar-24		200006,722	172661,10	227352,35
abr-24		200846,336	172830,13	228862,55
may-24		201685,949	173009,77	230362,13
jun-24		202525,563	173199,29	231851,84

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Se detalla en la siguiente Figura 64 Gráfico estimación de consumo de electricidad de la estimación de la tabla 16. Donde el hotel puede determinar que en los meses de marzo, abril y mayo del presente año estuvieron sobre el límite central de consumo.

Figura 64 Gráfico estimación de consumo de electricidad



Nota: Tabla 16 Nelson Soto Sandí (2023)

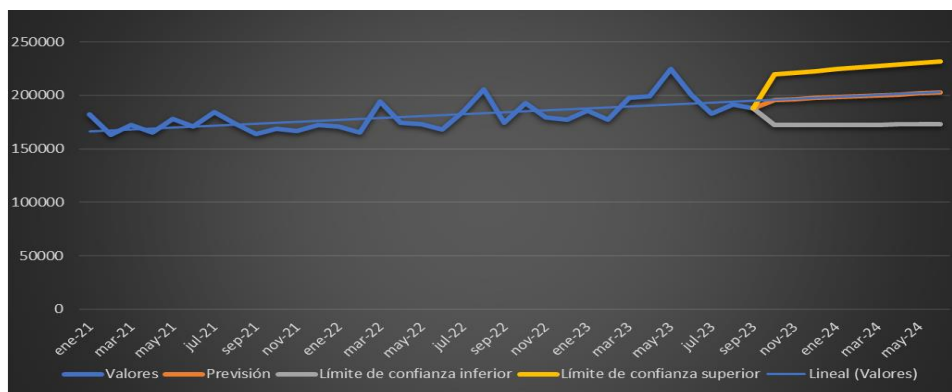
Tabla 17 Estimación de consumo GLP

Fecha	GLP	Previsión(GLP)	Límite de confianza inferior(GLP)	Límite de confianza superior(GLP)
ene-21	34773,6			
feb-21	21625,1			
mar-21	29477,4			
abr-21	20034,9			
may-21	21649,9			
jun-21	30110,1			
jul-21	27025,3			
ago-21	27050,61			
sep-21	29075,5			
oct-21	23841			
nov-21	27305,5			
dic-21	36978,2			
ene-22	33222,3			
feb-22	33488,51			
mar-22	41233,3			
abr-22	33136,7			
may-22	30546,6			
jun-22	34687,5			
jul-22	34971,8			
ago-22	43788,3			
sep-22	34740,9			
oct-22	42933,8			
nov-22	40325,5			
dic-22	34843,4			
ene-23	47255			
feb-23	37355			
mar-23	38345			
abr-23	45728			
may-23	29353,3			
jun-23	24448,7			
jul-23	24700			
ago-23	25055			
sep-23	23648,35	23648,35	23648,35	23648,35
oct-23		23879,12102	9404,37	38353,87
nov-23		24109,89203	9518,88	38700,90
dic-23		24340,66305	9632,49	39048,84
ene-24		24571,43406	9745,21	39397,66
feb-24		24802,20508	9857,04	39747,37
mar-24		25032,9761	9968,00	40097,95
abr-24		25263,74711	10078,09	40449,40
may-24		25494,51813	10187,32	40801,71
jun-24		25725,28914	10295,70	41154,88

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

A continuación, en la siguiente Figura 65 Gráfico estimación de consumo GLP, se detalla lo mencionado la tabla 17, donde se determina que, en los meses de marzo, abril y mayo del 2023 tienen una tendencia ascendente en algunos casos sobre pasando el límite superior.

Figura 65 Gráfico estimación de consumo GLP



Nota: Tabla 17 Nelson Soto Sandí (2023)

6.4 Indicadores de desempeño energético.

En la siguiente Figura 66 Indicador de desempeño energético se detalla el indicador para evaluar el desempeño energético. Un IDEN es adecuado ya que en los L o KWh totales ya sean consumidos o esperados, se involucra lo consumido por los USEs semanalmente, por lo que este indicador debe ser mayor o igual 1%, en caso de que este valor se encuentre por debajo del establecido por más de 3 meses consecutivos se debe abrir un plan de acción.

Figura 66 Indicador de desempeño energético

$$IDEN (\%) = \frac{\text{Consumo energetico de linea base} - \text{Consumo energetico real}}{(\text{Consumo energetico de linea base})} \times 100$$

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

6.5 Línea base energética

La organización determina líneas base energéticas basadas en un modelo estadístico de regresión múltiple calculado con valores históricos de consumos de energía y variables relevantes, son necesarios al menos 12 datos históricos que representen el comportamiento “normal o típico” de la organización, dicha modelación se calcula con Excel.

Como criterio de aceptación de modelo se utiliza lo recomendado por United States Department of Energy (US DOE), donde una vez que se ha desarrollado la ecuación modelo, se requieren varias pruebas estadísticas para ser realizadas. Para el SEP 50001:2019, los parámetros estadísticos que se revisarán son la significación estadística de cada variable (valor p) y el coeficiente de determinación (R^2 o R-cuadrado).

1. **El valor p** representa la probabilidad de una asociación entre una variable independiente y una variable dependiente debido al azar. Por lo tanto, un valor pequeño indica que la relación entre una variable independiente y una dependiente probablemente no se deba al azar y se deba a una dependencia inherente de una variable sobre la otra.
2. **El R2** es un término estadístico que mide la correlación entre las variables predictoras de regresión (o variables relevantes) y la variable dependiente (consumo de energía). Para una regresión lineal simple, R2 es el cuadrado del coeficiente de correlación de la muestra entre el consumo de energía y una sola variable relevante, y mide la proporción de variación en el

consumo de energía que puede explicarse por la variación en la variable relevante. Para la regresión múltiple, R^2 es el cuadrado del coeficiente de correlación de la muestra entre el consumo de energía pronosticado y el consumo de energía observado del período del modelo. Para ambos casos, R^2 indica qué tan bien se alinea el modelo ajustado con los datos observados; es decir, la bondad del ajuste.

3. Para determinar el límite máximo consumo de energía se establece aplicando la siguiente formula: **(Consumo energético esperado + Error Típico).** El límite mínimo se calcula con la siguiente formula: **(Consumo energético esperado – Error Típico).** En caso de que el consumo de energía real esperado sobre pase el límite superior o inferior esperados se deberá documentar la posible desviación en IDEn.

Con lo anterior, un modelo se considera válido si se cumplen los siguientes criterios:

1. Al menos un **valor p** variable es menor que **0.10**.
2. El valor **R cuadrado** para el modelo es mayor que **0.50**.
3. Todas las variables relevantes incluidas en el modelo deben tener un valor p inferior a **0.20**.

En la

Figura 67 Línea Base Energética se detalla el modelo a desarrollar para las líneas base según los criterios determinados.

Figura 67 Línea Base Energética

 DOUBLE TREE <small>by Hilton</small> <small>CAROLINA JOSÉ</small> <small>COSTA RICA</small>	SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÍA LÍNEA BASE	CÓDIGO: R-SGE-29 Versión: 1
--	--	--

Max	-	205 523				
Min	-	164 139				
Mes	Variable relevante(s)	Electricidad kWh real	kWh esperados	kWh Máximo	kWh Mínimo	IDEN
abr-21		164 910				
may-21		177 840				
jun-21		171 015				
jul-21		183 993				
ago-21		173 737				
sep-21		164 139				
oct-21		168 914				
nov-21		166 327				
dic-21		172 472				
ene-22		170 771				
feb-22		165 080				
mar-22		194 511				
abr-22		174 096				
may-22		172 866				
jun-22		167 772				
jul-22		185 039				
ago-22		205 523				
sep-22		174 768				
oct-22		192 755				
nov-22		179 110				
dic-22		177 057				
ene-23		185 903				
feb-23		177 208				
mar-23		197 681				
abr-23		199 319				
may-23		224 622				
jun-23		200 781				
jul-23		183 062				
ago-23		191 425				
sep-23		175 850				
oct-23			kWh esperados	Lim max	Lim min	IDEN
nov-23						
dic-23						
ene-24						

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

- **Cambios en la línea base:** en el desarrollo del sistema de gestión de energía pueden ocurrir cambios en las operaciones que justifiquen modificar o cambiar la línea base, esto puede suceder cuando:
 1. Hay cambios en los IDEN actuales o sus límites correspondientes.
 2. Las líneas ya no son apropiadas y eficaces para determinar la mejora del desempeño energético.
 3. Los valores se salgan de los máximos o mínimos tanto en las variables relevantes como en el consumo real por más de tres meses seguidos.

6.6 Planificación para la recopilación de datos de energía.


La organización asegurará que las características principales de sus operaciones, que afectan el desempeño energético son identificadas, medidas, son objeto de seguimiento y son analizadas a intervalos planificados, para ello el comité de energía junto al gestor energético,

definen el plan para recopilación de datos de la energía, lo anterior se debe documentar y debe incluir la siguiente información:

- Nombre del USE
- Valor Normal
- Límite inferior
- Almacenamiento de datos
- Instrumento de medición
- Parámetro
- Límite superior
- Frecuencia
- Respuesta desviaciones
- Frecuencia de calibración

A continuación, en la siguiente Figura 68 Planificación para la recopilación de datos de energía se detalla los registros que el departamento de mantenimiento debe de documentar.

Figura 68 Planificación para la recopilación de datos de energía


		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA PLANIFICACIÓN PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS DE LA ENERGÍA USES						CÓDIGO: R- SGE-27 Versión: 1						
USE	Parametro	Control Operacional / Variable Relevantes	Unidades	Valor normal	Límite superior	Límite inferior	Frecuencia	Almacenamiento de datos	Respuesta ante desviaciones	Instrumento de medición	Frecuencia de calibración	Personal afectado (para competencia y entrenamiento)	Mantenimiento Preventivo	Adquisiciones

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Para garantizar que los datos sean precisos y repetibles se deberán registrar las calibraciones o verificaciones de los equipos de importancia realizadas y llevar la planeación de las actualizaciones o vencimiento de estas. Para el cumplimiento del apartado se muestra en la siguiente

Figura 69 Registro de **metrología** como se debe el registro de metrología. Un detalle importante es que los equipos cuenten con el certificado de calibración.

Figura 69 Registro de metrología

		SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÍA METROLOGÍA		CÓDIGO: R-SGE-03 Versión: 1
No.	Nombre del equipo	Fecha de calibración	Proxima fecha de calibración	Responsable
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Capítulo VII Apoyo

La finalidad de este capítulo es garantizar al sistema el apoyo necesario para la continuidad del sistema con la asignación de recursos, también verificando la competencia del personal que afecta directamente el sistema, además, el compromiso de crear una toma de conciencia del personal.

7.1 Recursos

La organización determina y proporciona los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGE.

7.2 Competencia y 7.3 Toma de conciencia.

El departamento de recursos humanos debe identificar a las personas que realicen trabajos relacionados o que afecten el desempeño de la energía, los USEs, la eficiencia energética. Una vez identificados, se debe determinar las competencias necesarias y asegurar que estas personas son competentes con base en la educación, formación y experiencia en el puesto, para determinar las competencias necesarias de las personas se cuenta con el documento interno de perfil para cada puesto dentro de la compañía, además, se diseñó un plan anual de capacitación donde se identifican necesidades para complementar y fortalecer el desarrollo de competencias de los colaboradores que lo requieran, también se tienen definidos los roles, responsabilidades, autoridades y competencias descrito en el capítulo V.

El departamento de Recursos humanos vela por la toma de conciencia de todos los colaboradores del Hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José-Costa Rica, para el caso de los contratistas y proveedores cada área del Hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José-Costa Rica es responsable de velar por la toma de conciencia; antes del ingreso al trabajo o entrega respectiva. Lo anterior dentro del alcance del Sistema de Gestión de energía, considerando aspectos como:

- La política integrada del Sistema de Gestión de Energía.
- Los Usos Significativos de la Energía y sus impactos asociados relacionados con su trabajo.
- La contribución a la eficacia del SGE, incluyendo el logro de los objetivos y las metas energéticas, y los beneficios de mejorar el desempeño energético.
- Las implicaciones de no cumplir con los requisitos del SGE.

Para garantizar que los miembros de equipo, contratistas y proveedores tomen conciencia de la contribución de su trabajo al desempeño energético y las implicaciones de no satisfacer los requisitos del Sistema. Se mencionan las siguientes actividades, sin limitarse a ellas:

- Charla de inducción de nuevo personal.
- Capacitaciones sobre temas relevantes al Sistema de Gestión de Energía.
- Los procesos de revisión por la dirección.
- Comunicación con partes interesadas respecto a temas relevantes del Sistema (Ver apartado de comunicación).
- Reuniones y actividades donde se desarrollan temas específicos.

Uso de diferentes medios: pizarras, correos electrónicos, boleta de comunicación, donde los colaboradores proponen mejoras o proyectos; o realizan sugerencias al SGE y en general de la organización. Para el inicio del desarrollo del sistema de gestión, se vuelve importante realizar un proceso de capacitación a las partes involucradas buscando un sentido de conciencia y cultura de las buenas prácticas de ahorro energético, además, como se diagnosticó en el proceso de análisis el hotel padece de una cultura, durante el proceso de capacitación se propone realizar una prueba evaluación de conocimiento de lo visto en la capacitación con una nota mínima de 70pts con el objetivo de lograr la atención durante la capacitación, pues, en ocasiones, los colaboradores en las capacitaciones no logran centrar la atención necesaria con este método se torna eficiente para que el hotel logre esa cultura que necesita para el cumplimiento de objetivos.

En la siguiente

Figura 70 Plan anual de **capacitación**, se propone el plan anual de capacitaciones necesarias para el inicio de un sistema de gestión de energía, donde si incluye capacitaciones para todo el personal, ya que es necesario que todos tengan el conocimiento básico de un SGEN para que la organización logre cumplir objetivos y metas.

Figura 70 Plan anual de capacitación

Nombre de capacitación	Interna	Externa	Si la capacitación es interna quien la imparte?	Requiere evaluación? (considerar que siempre se debe verificar eficacia)	Área y puestos que deben recibir la capacitación	Fecha planificada	Fecha de Ejecución
Capacitación del Comité de Energía "Capacitación en la norma INTE-ISO50001:2018"		X			Miembros del comité de energía		
Capacitación del Sistema de gestión de energía	X		Gestor de Energía	X	Todos los Miembros de Equipos del Hotel		
Capacitación del Sistema de gestión de energía	X			x	Todos los nuevos ingresosde Miembros de Equipos del Hotel		
Capacitación del Sistema de gestión de energía	x		Gestor de Energía / Gerente General		Proveedores		
Capacitación de Control de USEs	x		Gestor de energía	No	Mantenimiento Tecnico		
Capacitación de auditor interno para sistemas de gestión de energía basados en la norma 50001 y 19011.		x			Equipo por definir		

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

7.4 Comunicación


La comunicación entre la parte operativa y el comité de energía juega un papel crucial para la continuidad del sistema, por lo que propone una boleta de comunicación donde el objetivo único es tener ese contacto entre lo que sucede al día en las instalación y la parte administrativa para la toma de decisiones, por lo que esta boleta debe de estar a la vista en posiciones estratégicas del hotel por medio de buzones, donde el gestor de energía deberá de monitorear el buzón para comprometerse en dar respuesta a las sugerencias que los colaboradores hagan saber por medio de la boleta mencionada, donde la boleta se debe de completar de la siguiente de manera:

- Nombre completo:

- Completar el espacio correspondiente si lo que desea es sugerir un proyecto o idea que impacte positivamente el desempeño energético, o si desean reportar alguna queja o mal comportamiento detectado en los procesos elementales por algún colaborador.
- La boleta debe de ser depositado en el buzón, con los datos requeridos.

A continuación, en la siguiente Figura 71 Boleta de comunicación se muestra la boleta para el proceso de comunicación entre las partes involucradas.

Figura 71 Boleta de comunicación

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA BOLETA DE COMUNICACIÓN	CÓDIGO: R-SGE-11 Versión: 1
---	---	--

Nombre:		
<p>1. IDEAS O PROYECTO</p> <p>Cuéntenos su Idea:</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Mencione los beneficios que traerá:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>2. CONSULTA O MEJORA</p> <p>Cuál es su consulta:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>A qué se debió su consulta:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>3. DENUNCIAS O QUEJA</p> <p>Mencione cómo se ha visto afectado:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Cómo se podría solucionar:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

7.4.1 Comunicación interna.

La Alta Dirección se asegura que se establece el proceso de comunicación interna apropiado dentro de la organización considerando la eficacia del sistema de gestión de la energía de la siguiente manera: mediante reuniones mensuales con el comité de energía y comunicación por medio de correo electrónico, pizarras, buzones, minutas. La comunicación interna hacia los dueños de los procesos incluye:

- Sistemas y equipos de mantenimiento y facilidades.
- Consultas pertinentes a las partes externas interesadas.
- Nuevas tecnologías y administración de recursos tanto para el área de mantenimiento y servicios que tengan implicaciones como la energía.
- Temas relacionados con el desempeño eficiente de la gestión energética, y temas como los Usos, objetivos, metas, controles operacionales, o cualquier otro que se considere pertinente.

7.4.2 Comunicación externa.

La Alta Dirección ha definido que la comunicación externa por medio de correos electrónicos, notas oficiales de la organización o reuniones en dentro de la organización con:

- Proveedores y Contratistas: brindando las especificaciones de los insumos y materiales solicitados, retroalimentando con los resultados y cumplimiento de las verificaciones de los insumos, materiales, servicios comprados o contratados, así como los lineamientos del sistema de gestión de energía.
- Clientes: verificando de los temas varios, así como la medición de la satisfacción de cliente a través de estadísticas.
- Autoridades Legales y Reglamentarias: A través de el cumplimiento y verificaciones externas, así como seguimiento a las acciones generadas.

Además, para las comunicaciones externas se cuenta con Carta modelo para elaborar notificaciones externas (machote) para las comunicaciones realizadas fuera del Hotel DoubleTree by Hilton Cariari San José-Costa Rica, para el caso de las comunicaciones internas, se utiliza el mismo formato. Adicionalmente, se tiene la planilla de control de notificaciones para consolidar las notificaciones externas e internas de la organización.

A continuación, en la siguiente

Figura 72 Carta de **comunicación**, se detalla el modelo de memorando a utilizar en caso de ser necesario notificar algún requerimiento o consulta relacionado al SGen, la consulta que se genere sea para partes internas o externa al hotel, donde el documento se completa con haciendo referencia con el nombre de la compañía o persona, y posterior el desarrollo del comunicado que se necesita hacer llegar a la parte involucrada en ese momento.

Figura 72 Carta de comunicación

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA CARTA COMUNICACIÓN	CÓDIGO: R- SGE-09 Versión: 1
---	---	---

Consecutivo:	
Fecha de elaboración:	

Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL)

Estimados Señores,

Muchas gracias de antemano por su valiosa colaboración.

Cualquier consulta estoy a la orden.


Muy cordialmente,

Apoderado general de administración

Nota: Nelson Soto Sandi (2023)

También en la siguiente se detalla la plantilla para el control de notificaciones realizadas ya sea por partes internas o externas para un tema de seguimiento y compromiso de garantizar transparencia con temas relacionados al sistema de gestión de energía.

Figura 73 Plantilla control de notificaciones

		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA CONTROL DE NOTIFICACIONES			CÓDIGO: R-SGE- 10 Versión: 1
N° DE DOCUMENTO (consecutivo)	NOMBRE O TÍTULO DEL DOCUMENTO	ENTIDAD NOTIFICADA	ELABORADO POR	FECHA DE REALIZACIÓN	FECHA DE RECIBIDO
1					
2					
3					

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

7.5 Información documentada

El hotel debe de incluir la información necesaria y requerida de este documento para garantizar la eficacia y demuestre la mejora en el desempeño energético.

7.5.1 Generalidades.

Para el cumplimiento de este punto, se incluye en el Sistema de Gestión de Energética del hotel la siguiente documentación:

- a) Declaración documentada de la Política de Gestión Energética.
- b) Objetivos de gestión energética e indicadores del sistema y procesos, se miden por mes y se revisan cada año para aplicar mejora continua.
- c) Procedimientos y registros documentados requeridos por la norma ISO 50001 de Gestión Energética y los necesarios para llevar a cabo las operaciones y control de procesos del SGEN.

7.5.2 Control de documentos.

El hotel define el control de documentos elaboración y manejo de documentos el cual en su contenido establece los controles para:

- La elaboración y probación siguiendo un procedimiento establecido.
- Revisión y actualización.
- Asegurar los cambios, y los estados de revisión.
- Distribución, de las versiones pertinentes y disponibles en el sitio de uso.
- Asegurarse que los documentos son legibles y tienen una identificación.
- Identificación de los documentos externos y control de la distribución a través de listados maestros.
- Mantenimiento de documentación actual y la prevención del uso de documentos obsoletos con prevención de la identificación en caso se requiera retenerlos por algún motivo.


7.5.3 Control de registros.

Los registros generados en el hotel contienen información para proporcionar evidencia de la conformidad de los requisitos y de la operación eficaz del sistema. Los registros se mantienen legibles, están identificados con código por proceso y de fácil recuperación. Se tiene un

procedimiento documentado que incluye el control de registros, identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención y disposición.

En la siguiente Figura 74 Lista maestra de documentos se muestra la plantilla para el control de documentos que conforman el manual del sistema de gestión de energía para garantizar la centralización de la documentación.

Figura 74 Lista maestra de documentos

		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS		CÓDIGO: R- SGE-15 Versión: 1	
Id de docum	Código de documento	Versión	Nombre del documento	Fecha de emisión	Quien aprueba el documento
1Manual	M-SGE-01	V1	Manual Sistema de Gestión de Energía		
2Registro	R-SGE-01	V1	Registro de contexto partes		
3Registro	R-SGE-02	V1	Registro Requisitos legales		
4Registro	R-SGE-03	V1	Registro Metrología		

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Capítulo VII Operación 8.1 Planificación y control operacional

Se planifica, implementa y controla los procesos relacionados con sus USEs identificados en el registro para la recopilación de datos de la energía que se muestra en la

Figura 76 Recopilación de datos de **energía**, en el registro de planificación de recopilación datos se deben de considerar las siguientes acciones:

1. Se establecen los criterios para los procesos, incluyendo la operación y el mantenimiento eficaz de las instalaciones, el equipo, los sistemas, y los procesos que utilizan energía, y que sin control operacional puede generar un desvío significativo del desempeño energético de la organización, para ello se implementa el registro de mantenimiento preventivo de los equipos vitales de los procesos elementales, que se muestran preventivo, el registro de mantenimiento preventivo se deben de realizar las siguientes revisiones:

- Temperatura

Figura 76 Recopilación de datos de energía


USE	Parametro	Control Operacional / Variable Relevante	Unidades	Valor normal	Límite superior	Límite inferior	Frecuencia	Almacenamiento de datos	Respuesta ante desviaciones	Instrumento de medición	Frecuencia de calibración	Personal afectado (para competencia y entrenamiento)
Chiller	Temperatura de entrada Agua C indios	C.OP	°C	10	12	8	Diario	Ver R-SGE-32 Variables	Reporte de mantenimiento	Termómetro de mercurio	1 año	Técnicos mantenimiento/Proveedores
	Temperatura de salida Agua C indios	C.OP	°C	7	8	6	Diario	Ver R-SGE-32 Variables	Reporte de mantenimiento	Termómetro de mercurio	1 año	Técnicos mantenimiento/Proveedores

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la

Figura 77 Registro de **mantenimiento preventivo** se realiza la matriz de control de mantenimiento preventivo donde la misma se completa con la información básica de los equipos vitales, por ejemplo: serie, modelo, ubicación, el proveedor que brinda el servicio de mantenimiento preventivo, donde el gerente de mantenimiento preventivo debe de suministrar el informe técnico que elabora el proveedor para que en este caso el gestor de energía actualice la matriz correspondiente, el objetivo se asegurar la trazabilidad y el cumplimiento de los mantenimiento preventivos de los equipos, también, en la figura 79 se detalla el calendario establecido, donde una X significa que ya se realizó el registro y un punto el significado es que está programado.

Figura 77 Registro de mantenimiento preventivo

		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA MANTENIMIENTO PREVENTIVO				CÓDIGO: R-SGE-07 Versión: 1	
Fecha Ejecución		1/1/2023	30/12/2023	X	REALIZADO	DIARIO/SEMANAL	MENSUAL
Fecha Ejecución		1/1/2023	30/12/2023	AGENDADO	QUINCENAL	TRIMESTRAL / SEMESTRAL	
CODIGO	RESPONSABLE	MAQUINA	MODELO	SERIE	FRECUENCIA	Componente	Descripción
DC-0043	GERENTE MTO	CHILLER	AGZ125D	STNU130700163	TRIMESTRAL	REVISION GENERAL	REFRIGERACION, ELECTRICO,CONDENSADOR, RUTINA OPERACIÓN, REPORTE
DC-0044	GERENTE MTO	CHILLER	AGZ130C	STNU100800085	TRIMESTRAL	REVISION GENERAL	REFRIGERACION, ELECTRICO,CONDENSADOR, RUTINA OPERACIÓN, REPORTE
DC-0045	GERENTE MTO	DOBLADORA	5-9	45031	SEMESTRAL	REVISION GENERAL	ELECTRICA, HIDRAULICA, MECANICA, TRANSMISION, CORRECTIVO, REPORTE

ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
	X	X									
	X	X		X							

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

8.2 Diseño

El hotel considerará las oportunidades de mejora del desempeño energético y control operacional en el diseño de instalaciones, equipo, sistemas y procesos que utilizan energía, que sean nuevos, modificados y renovados, que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.


Para el análisis de productos, se deberá de utilizar la siguiente matriz para lograr determinar cuál es la mejor opción de compra para el hotel, donde se definen criterios que ayudarán a tener un panorama amplio de los diferentes factores que pueden afectar a la hora de tomar alguna decisión para la elección de un proveedor, donde la mejor opción será el producto que tengo un costo menor de ciclo de vida como se demuestra la

Figura 78 Análisis de ciclo de **vida**, en este proceso el encargado de compras debe de suministrar fichas técnicas y cotizaciones para el respectivo análisis, este análisis se deben de

considerar equipos consuman al menos 18,000 KWh anual. Además, lo relacionado a diseño de proyectos que estén ligados a modificaciones de la infraestructura se debe de realizar un análisis de dicho proyecto, como se demuestra en la

Figura 79 Análisis de **Diseño**

Figura 78 Análisis de ciclo de vida

		SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE BIENES, SERVICIOS Y PRODUCTOS. PROYECTOS							CÓDIGO: R-SGE-16 Versión: 1	
Análisis de Ciclo de vida y costos asociados Energía										
Uso de energía:		Costo de la energía (kwh):			Tiempo de la unidad de reemplazo:		Cuando se debe reemplazar la unidad			
Opción	Consumo anual de energía	Costo inicial	Número de unidades requeridas por año	Costo de mantenimiento y reparación anual (1)	Costo anual de energía (2)	Estimación de vida útil	Costo de disposición (tratamiento al final vida útil) - (6)	Costo de reemplazo anual (3) -	Costo de valorización (5)	Costo de ciclo de vida (4) = 1+2+3+6-5
										\$ -

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

8.3 Adquisición.

La organización durante el proceso de adquisición establece e implementa todos los criterios del desempeño energético esperados durante la vida útil al adquirir un equipo, servicio, producto que utilice energía. Además, el hotel informa a los proveedores que el desempeño energético es uno de los criterios de evaluación para la adquisición de un producto, equipo y/o servicio que utilice energía y tiene o podría tener un impacto sobre un(os) USEs, (incluir en el pie del correo).

Figura 79 Análisis de Diseño

Plantilla de consideraciones energéticas en el proceso de diseño						
Propósito: Para ayudar a identificar y considerar oportunidades de mejora del desempeño energético y control operacional en el diseño de nuevas, modificadas y renovadas facilidades, equipos, sistemas y procesos que tienen un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.						
Este esfuerzo de diseño se relaciona a: (marque todas las que apliquen)						
<input type="checkbox"/> Nuevas facilidades		<input type="checkbox"/> Nuevo equipo, sistemas o procesos				
<input type="checkbox"/> Renovación o modificación de facilidades		<input type="checkbox"/> Renovación o modificación de equipos, sistemas o procesos				
<input type="checkbox"/> USE 's y control asociado		<input type="checkbox"/> Objetivos, metas y planes de acción				
<input type="checkbox"/> Mejora del desempeño energético		<input type="checkbox"/> Mantenimiento de los sistemas energéticos				
Descripción: _____						
Identifique las facilidades, equipos, sistemas o procesos involucrados en el diseño que pueden impactar el desempeño energético	¿Cuál es la actual Fuente de energía?	¿Hay alguna otra opción de fuente de energía?	¿Cuáles tecnologías y otras opciones hay para mejorar el desempeño energético?	¿Se requieren controles nuevos o adicionales?	¿Quién será el responsable del diseño?	¿Qué mejoras se pueden esperar? (ejemplo: ahorros, reducción de impacto ambiental)

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Capítulo IX Evaluación del desempeño

En este capítulo se diseñará los criterios y métodos para garantizar al sistema el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético.

9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y el SGE.

✓ Generalidades

La ejecución de la evaluación del desempeño energético del SGE se realizará en la reunión mensual que llevará a cabo el comité de energía. En dicha reunión se presentarán y analizarán los resultados de la administración de la energía con los objetivos y metas energéticas, los IDE e IDEN (**Línea Base**) el consumo de energía real versus el consumo esperado; los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para asegurar los resultados estimados y establecidos en el sistema. Para evidenciar la ejecución de las reuniones se tendrán minutas con los temas y acuerdos discutidos.

En dicho seguimiento se deben de revisar los siguientes registros:

1. **R-SGE-26 Objetivos energéticos (se revisará mensualmente).**
2. **R-SGE-28 Revisión energética (se revisará cada enero).**

3. **R-SGE-29 Línea base (se revisará mensualmente).**
4. **IDEN e IDE (se revisará mensualmente)**
5. **R-SGE-31 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades (se revisará mensualmente).**
6. **R-SGE-02 Registro Requisitos legales (se revisará mensualmente).**
7. **R-SGE-03 Registro Metrología (se revisará cada enero).**
8. **R-SGE-06 Plan anual de capacitación (se revisará cada seis meses).**
9. **R-SGE-23 No conformidad y Acciones Correctivas (se revisará cada enero).**

9.1.1 Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.

La evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos es a través de un análisis de los requisitos legales aplicables y una verificación del cumplimiento con estos requisitos. Este se realiza por medio revisiones de los requisitos legales en **R-SGE-02** Registro Requisitos legales.

9.2 Auditoría Interna

El objetivo de las auditorías Internas del sistema de gestión de energía es contribuir de modo sistemático a la mejora continua de este y comprobar que dicho sistema esté bien implementado cumpliendo con los requisitos de la norma ISO 50001, que este sistema está eficazmente implementado y mantenido. Se realiza como mínimo una auditoría al año involucrando a todos los procesos que conforman el Sistema de Gestión de Energía basado en la ISO 50001.

Después de cada auditoría interna se realiza un informe que describe todas las desviaciones detectadas. Este informe se entrega a los responsables del Sistema de gestión de Energía quienes toman las acciones correctivas/preventivas necesarias que permitan mejorar las actividades desarrolladas dentro la organización). Se cuenta con una lista de verificación **para** elementos de la norma ISO 50001, que tiene como objetivo apoyar y ser utilizada como guía para los Auditores internos, cuando se requiera, para ejecutar las auditorías internas y externas debe de existir una planificación, en la siguiente

Figura 80 Programa de **auditorías** se ejemplifica una plantilla propuesta para la documentación de esta información

Figura 80 Programa de auditorías

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA PROGRAMA DE AUDITORÍAS Y REVISIONES GERENCIALES	CÓDIGO: R-SGE-17 Versión: 1
---	--	--

Objetivo del programa: Evaluar el Sistema de Gestión de Energía con el fin de conocer su nivel de cumplimiento.

Norma/Proceso a Auditar	Cronograma											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Auditorías Internas												
Revisión Alta Gerencia (Revisión por la dirección)			22/03/24									
ISO 50001:2018 (Interna)				29 y 31 de abril								
Auditorías Externas												
ISO 50001:2018					Sem 1 Tentativ o							


Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

A continuación, en la siguiente se ejemplifica la plantilla para plantear un plan de auditoría, que el equipo auditor competente debe de presentar al auditado como parte del proceso de planificación y transparencia dentro el proceso, de acuerdo con el cronograma establecido por el comité de energía, en el cual debe de ser de conocimiento de las partes involucradas y el cual este documento se convierte parte fundamental para el desarrollo de las auditorías, donde en el documento se deberá especificar las actividades, objetivos, alcance, metodología, fecha, lugar de la auditoría ,entre otros puntos importantes.

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la siguiente Figura 82 Informe de auditoría, se ejemplifica el informe de auditoría que el equipo auditor utilizará para presentar a la organización como parte del proceso, donde el documento incluye datos como el criterio de la norma y la descripción del hallazgo y observaciones.

Figura 82 Informe de auditoría

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA INFORME DE AUDITORÍA INTERNA	Código: R-SGE-20 Versión: 1	
1. GENERALIDADES			
Auditoría N°:		Fecha:	
Objetivo:			
Alcance:			
Criterios de Auditoría			
Exclusiones:			
2. EQUIPO AUDITOR			
AUDITOR	CATEGORÍA ¹		
3. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS			
Numero	Descripción de la no conformidad	Criterio	Tipo hallazgo
1.			
2.			
3.			
4. CONCLUSIONES			
<small>¹ Categorías: Auditor Líder / Auditor Calificado / Auditor en Formación / Auditor Observador / Auditor Evaluador / Experto Técnico.</small>			

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Capítulo X Mejora

A continuación, se definen los métodos para garantizar la atención de no conformidades a la norma y a la vez como diseñar un plan de acción para la atención de esas no conformidades o desviaciones que presente el sistema.

10.1 No conformidad y acción correctiva.

El Hotel identifica las no conformidades del Sistema de la organización, además, debe tomar las acciones para controlarla, corregirla y ocuparse de las consecuencias. Así mismo se debe

evaluar la necesidad de tomar en cuenta las acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, por medio de la revisión de las estas se debe:

- ✓ Determinar siempre la causa de la no conformidad
- ✓ Determinar la existencia de no conformidades similares que potencialmente pueden ocurrir
- ✓ Implementar cualquier acción que sea necesaria.
- ✓ Revisar la eficacia de la acción correctiva tomada
- ✓ Realizar los cambios al SGEN, si fuera necesario.

El Hotel deberá mantener documentado como se abordan las desviaciones, No conformidades y acciones correctivas con el registro asignado, en la figura 85 se detalla el modelo de plantilla para utilizar en este apartado de la norma.

10.2 Mejora continua


La aplicación y búsqueda de la mejora continua dentro del Sistema de Gestión de Energía es esencial para demostrar que existe un esfuerzo general de la organización por mejorar cada vez más. Se aplica la mejora continua a través del cumplimiento de:

- ✓ Políticas de la organización.
- ✓ Objetivos de gestión ambiental y energética.
- ✓ Comunicación interna y externa.
- ✓ Resultados de verificaciones individuales, auditorías internas/externas.
- ✓ Análisis de los resultados de las verificaciones.
- ✓ Validación de las combinaciones de medidas de control.
- ✓ Aplicación de acciones correctivas y actualización del sistema.
- ✓ Revisiones por parte de la alta dirección.

A continuación, en la .

Figura 83 No conformidades y acciones **correctivas**, se detalla la plantilla para el seguimiento y atención de acciones correctivas y mejora continua.

Figura 83 No conformidades y acciones correctivas


	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS	CÓDIGO: R-SGE-23 Versión: 1	
		Consecutivo No. 	
PREVENTIVAS <input type="checkbox"/>	CORRECTIVAS <input checked="" type="checkbox"/>	OM <input type="checkbox"/>	* CORRECCIÓN <input type="checkbox"/>
De: Auditoria Externa		A: Comité de Energía	
Departamento:		Fecha: 7/06/2023	
Descripción de la no conformidad o situación encontrada			
Causa o motivo real de la no conformidad:			
Acción Correctiva / Preventiva a implementar			
Descripción:	Responsable:	Fecha de conclusión:	
Descripción:	Responsable:	Fecha de conclusión:	
Descripción:	Responsable:	Fecha de conclusión:	
Descripción:	Responsable:	Fecha de conclusión:	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 20px;"> La nueva acción a implementar requiere hacer cambios al SGE, detalle donde se requiere hacer el cambio: </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> → </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> No: x Si: Porque? Donde: </div>			
Seguimiento de las acciones:			
Evidencia de la eficacia:			
Se ejecutó la acción: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
La acción tomada fue eficaz?: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
La causa esta asociada con algún riesgo o oportunidad determinados? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="text" value="Porqué?"/>			
Se debe de actualizar la matriz de Riesgos y Contexto. <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="text" value="Porqué?"/>			
Fecha de cierre o cumplimiento: _____			
*NOTA: Cuando se indique que es una corrección no aplica realizar análisis de causa.			

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Como parte del procedimiento para la atención de no conformidades y acciones correctivas se plantea utilizar la herramienta de los cinco porques para determinar la principal del hallazgo detectado, se detalla en la siguiente

Figura 84 Herramienta 5 **porques** la plantilla para la ejecución de la herramienta de los cinco porques.

Figura 84 Herramienta 5 porques

	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA NO CONFORMIDADES Y ACCIONES ACORRECTIVAS	CÓDIGO: R-SGE-23 Versión: 1
---	---	--

Descripción de la no conformidad o situación encontrada: _____

No se tiene certificado de calibración de los gasómetros por parte del proveedor.

1	Porque? _____ _____
2	Porque? _____ _____
3	Porque? _____ _____
4	Porque? _____ _____
5	Porque? _____ _____

Causa raíz: _____

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Una vez realizado el proceso de investigación y análisis de causas de los procesos que abarcan el SGen, a continuación, se detalla el funcionamiento de la propuesta presentada de acuerdo con los requisitos la norma INTE/ISO 50001:2018, con el objetivo de que la información brindada pueda ser entendible y aplicable por la persona a cargo de liderar el proyecto. El manual del sistema de gestión de energía estará compuesto y deberá de cumplir con lo siguiente:

1. Introducción
2. Objetivo y campo de aplicación
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la organización
5. Liderazgo
6. Planificaciones
7. Apoyo
8. Operación
9. Evaluación del desempeño.

10. Mejora

Si el hotel logra cumplir con cada uno de los requisitos establecidos por la norma podrá obtener la certificación, en este caso la alta dirección y responsables directos del SGEEn deberán tener un compromiso, control y seguimiento de todo lo que se derive del SGEEn, por cada uno de los apartados de la norma se diseñaron los documentos y registros necesarios para el diseño del sistema de gestión de energía.

En la propuesta del diseño del sistema de gestión de energía , en cada uno de los apartados se crearon los matrices, documentos y criterios para cumplir con lo establecido por la norma, por ejemplo el apartado 4 crearon los registros R-SGE-01 para el análisis del contexto de la organización que está ligado a los factores externos e internos, partes interesadas y procesos, también el registros R-SGE-02 para tener el control de los requisitos legales que el hotel debe cumplir para su funcionamiento y no enfrentar algún tipo clausura de las instalaciones, se incluye el alcance y el límite del hotel para asegurar que no se está excluyendo ningún tipo de energía.

En el apartado 5 que está relacionado con el tema de liderazgo y compromiso de la gerencia con la asignación de recursos y asegurar continuidad del sistema se creó la política energética, el cual abarca los aspectos y factores que toda la estructura organizacional debe de cumplir y atacar para garantizar la mejora continua del sistema, en el apartado 6 relacionado con la planificación se cuentan la matriz R-SGE-28 para abarcar todo lo relacionado a revisión energética, además, la R-SGE-26 para establecer los objetivos y el plan para ejecutarlos, el registro R-SGE-29 se utilizará para establecer las línea base de los USEs, el R-SGE-33 lo que esté relacionado con control operacional y la R-SGE-06 se abordaran los riesgos y oportunidades que se derivan del capítulo IV. En el apartado 7 se diseñaron los registros para establecer la debida comunicación y como se realiza el registro documental para la implementación del sistema, de igual manera, en el apartado 8, se diseñaron las matrices para gestionar los análisis de compra por adquisición o diseño de un proyecto, en el apartado 9 si diseñaron plantillas para ejecutar el proceso de auditoría, y por último el apartado se ejemplificaron las matrices para abordar las no conformidades y mejora continua que serán derivadas del SGEEn.

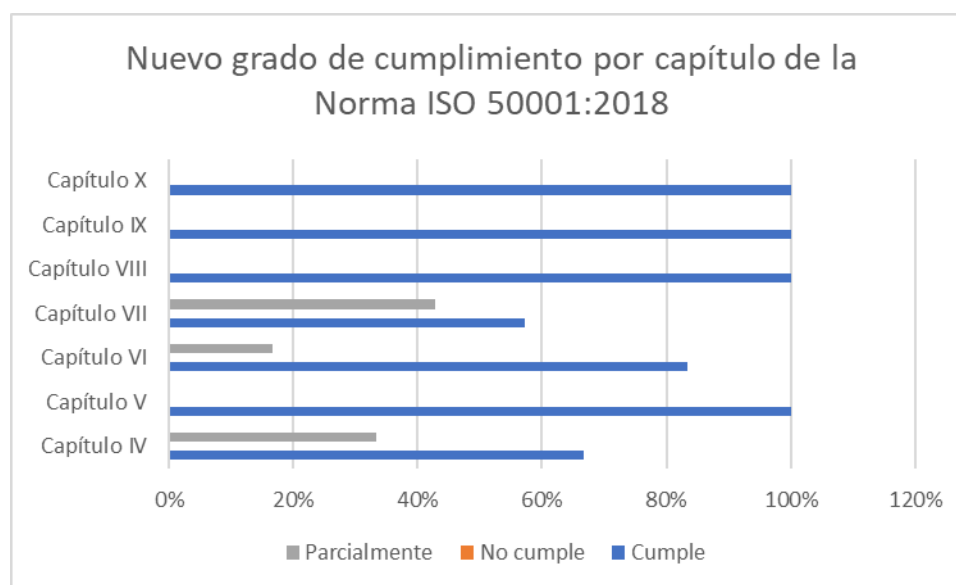
A continuación, una vez diseñada la propuesta se procede con el análisis de grado de cumplimiento de cada uno de los capítulos y apartados de la norma, con la finalidad de medir el impacto que generó la nueva propuesta de diseñar un sistema de gestión de energía.

En la siguiente Figura 85 Nuevo grado de cumplimiento por capítulo de la norma ISO 50001:2018 se detalla el grado de cumplimiento por capítulo de la norma ISO 50001:2018., obteniendo el siguiente resultado:

- De los siete capítulos desarrollados en la propuesta cuatro cumplen al 100% de los apartados, que son los capítulos: V, VIII, IX y X.
- El capítulo IV cumple un 63% y parcialmente un 27%
- El capítulo VI cumple en un 82%. y parcialmente 18%.
- El capítulo VII cumple un 57% y parcialmente en 43%

El grado de cumplimiento parcialmente de los capítulos se debe a que estos apartados que evalúan al momento de realizar la auditoría interna o externa.

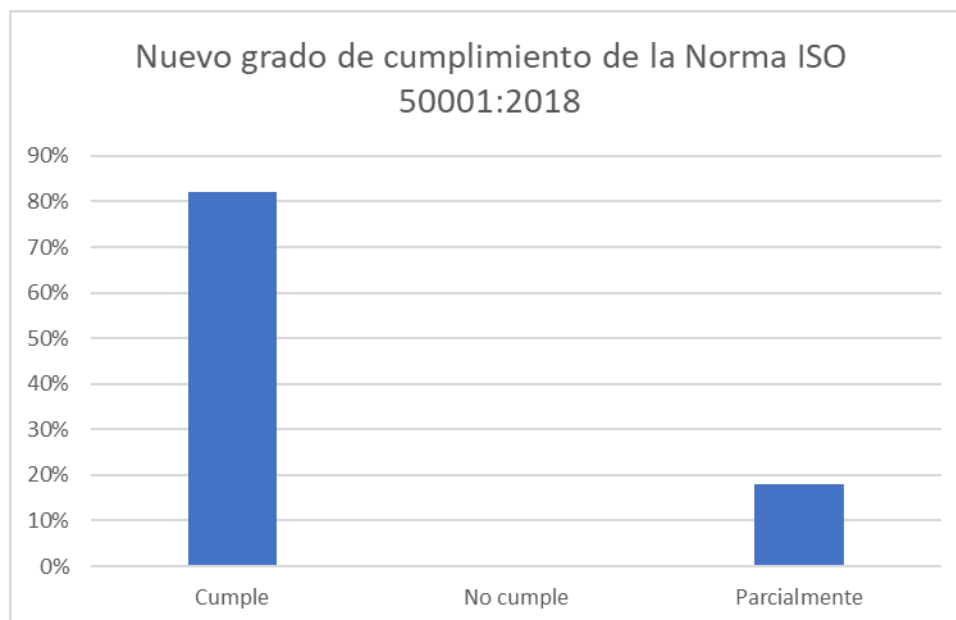
Figura 85 Nuevo grado de cumplimiento por capítulo de la norma ISO 50001:2018



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Por lo tanto, el grado de cumplimiento de los capítulos una vez realizada la propuesta es de un 82% y el 18 % corresponde a que se cumple parcialmente, en la siguiente Figura 86 Nuevo grado de cumplimiento de la norma ISO 50001:2018 se detalla lo mencionado.

Figura 86 Nuevo grado de cumplimiento de la norma ISO 50001:2018



Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Una vez diseñada la propuesta el efecto generado es positivo, debido a que al inicio del proyecto el grado de cumplimiento de la norma era de un 14%, en este caso pasaría aún 82% de cumplimiento, lo que significaría que el sistema documentalmente cumple con lo necesaria para una posible implementación.

Indicador gerencial

En esta sección se muestra el indicador energético total para toda la empresa, contemplando las dos principales fuentes de energía en el hotel, para conocer el balance general entre electricidad y GLP se requiere tener la misma unidad de medida, el método para obtener la unidad requerida fue establecida en la propuesta en el capítulo VI, en el apartado en 6.2, los datos obtenidos son del año 2021 y 2022. A continuación, en la siguiente figura se detalle la conversión de KWh y GLP a la unidad de medida MJ para el año 2021.

Figura 87 Conversión de energía año 2021

Energía Secundaria			
Fuente de energía	Magnitud	Unidades	MJ
GLP (Litros)	328 947	Litros	13 967 090
Eléctrica (kWh)	2 061 778	KWh	87 543 094
Total			101 510 184

En la siguiente figura se detalla la conversión de energía para el año 2022.

Figura 88 Conversión de energía 2022

Energía Secundaria			
Fuente de energía	Magnitud	Unidades	MJ
GLP (Litros)	437 919	Litros	18 594 041
Eléctrica (kWh)	2 159 348	KWh	91 685 916
Total			110 279 957

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Con los datos obtenidos se procede a desarrollar el indicador global basado en la productividad, ya que la energía total depende de la variable de huéspedes y clientes registrados. Es el indicador que presenta la situación de la empresa. En la siguiente Figura 89 Indicador Global se detalla el indicador global para el 2021 y 2022. Donde la fórmula es la siguiente:

Energía total (MJ)/ Unidades (clientes)

Figura 89 Indicador Global

Año	Energía Total (KWh + GLP (MJ))	Unidades (Clientes)	Indicador Global (MJ/Unidades)
2021	101 510 784	136 754	742,2874943
2022	110 279 872	232 307	474,716095512

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Análisis Económico

En el análisis económico la finalidad es realizar una descripción de los costos que debe asumir la administración del hotel para el desarrollo de un sistema de gestión de energía basado en la norma INTE/ISO 50001:2018 considerando los resultados del proceso de análisis de la situación, también contar con la apertura de que si consideren otros aspectos que garanticen mantener o

mejorar la eficiencia energética. Como todo proceso nuevo se necesita realizar una inversión para la implementación, conocer los gastos o costos que se dividen en erogables y no erogables, todo dependerá del gesto que se realicen en el hotel.

Costos de implementación del SGEN con certificación.

Como primero se muestra en la Figura 90 Salarios del comité de energía los salarios de los que conforman el comité de energía, en esta imagen se visualiza los salario de los miembros de equipos que está involucrado en el diseño y seguimiento del sistema de gestión de energía, el cálculo incluye cargas sociales de ley que en total suman un 51.01% del salario mínimo, además, en el cálculo se tomó en cuenta el costo por hora por miembro de equipo, el cual se necesitara para asignar el costo por concepto de capacitación con respecto a lo que implica la implementación de un sistema de gestión de energía.

Figura 90 Salarios del comité de energía

Cantidad de personal	Puesto	Salario Base	Cargas Sociales 51,01%	Salario Total	Costo Total del personal por hora
1	Gerente General	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gestor de energía	₺ 750 000,00	₺ 382 575,00	₺ 1 132 575,00	₺ 5 898,83
1	Contralor	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gerente RRHH	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gerente Mantenimiento	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gerente Ama de llaves	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gerente de Ventas	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gerente de AyB	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Gerente de seguridad	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
1	Asistente mantenimiento	₺ 552 643,52	₺ 281 903,46	₺ 834 546,98	₺ 4 346,60
1	Gerente de operaciones	₺ 752 220,04	₺ 383 707,44	₺ 1 135 927,48	₺ 5 916,29
11	Equipo Finanzas	₺ 552 643,52	₺ 281 903,46	₺ 834 546,98	₺ 4 346,60
14	Mantenimiento	₺ 396 210,87	₺ 202 107,16	₺ 598 318,03	₺ 3 116,24
3	RRHH	₺ 552 643,52	₺ 281 903,46	₺ 834 546,98	₺ 4 346,60
10	Equipo de ventas	₺ 511 689,26	₺ 261 012,69	₺ 772 701,95	₺ 4 024,49
55	Equipo AyB	₺ 381 433,12	₺ 194 569,03	₺ 576 002,15	₺ 3 000,01
40	Equipo áreas publicas	₺ 352 164,91	₺ 179 639,32	₺ 531 804,23	₺ 2 769,81
15	Equipo de recepción	₺ 415 200,76	₺ 211 793,91	₺ 626 994,67	₺ 3 265,60
12	Equipo de seguridad	₺ 381 433,12	₺ 194 569,03	₺ 576 002,15	₺ 3 000,01
Total, por hora por todo el personal					₺ 91 361,39

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)


Costos de implementación del SGE.

Para la correcta implementación de un sistema de gestión de energía es importante que los integrantes del sistema tengan el conocimiento necesario de este, con la finalidad de que todo este alineado con los objetivos de la alta dirección, el total de persona involucradas en el diseño e implementación son 6 personas.

Como pieza fundamental del diseño se propone contratar un gestor de energía que ayude a liderar el proceso de diseño, implementación y seguimiento del sistema, con características de ingeniero industrial con un grado mínimo de bachiller con experiencia de 1 a 4 años en la supervisión de procesos relacionados con el uso de energía, que implemente mejoras continuas, en la siguiente

Figura 91 Salario Gestor de **energía** se detalla el monto que el hotel debe de devengar con base a lista de salarios del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para el presente año, incluyendo cargas sociales para un periodo de 6 meses con tiempo pronosticado para el diseño e implementación.

Figura 91 Salario Gestor de energía

 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA SALARIO GESTOR DE ENERGÍA				
Item	Puesto	Salario Base	Cargas Sociales 51,01%	Salario Total
1	Gestor de energía	₡ 750 000,00	₡ 382 575,00	₡ 1 132 575,00
2	Gestor de energía	₡ 750 000,00	₡ 382 575,00	₡ 1 132 575,00
3	Gestor de energía	₡ 750 000,00	₡ 382 575,00	₡ 1 132 575,00
4	Gestor de energía	₡ 750 000,00	₡ 382 575,00	₡ 1 132 575,00
5	Gestor de energía	₡ 750 000,00	₡ 382 575,00	₡ 1 132 575,00
6	Gestor de energía	₡ 750 000,00	₡ 382 575,00	₡ 1 132 575,00
Total por meses				₡ 6 795 450,00

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Como primer punto se realizará una capacitación con el comité de energía que estará a cargo del diseño e implementación del sistema, donde se establecerán los conceptos básicos de la norma INTE/ISO 50001:2018 para una mejor comprensión de este, el hotel no registra ninguna auditoria energética el cual se debe de realizar para lograr determinar los usos significativos de energía, se recomienda comprar dos equipos de medición de corriente eléctrica marca SMAPPE, este equipo en tiempo real registra los datos de consumo en KWh, el cual debe de tener certificado de calibración, por ser la primera vez el hotel no dispone de un equipo auditor que cumpla con los

requisitos para ejecutar una auditoria, por lo tanto se debe de contratar una empresa que realice la misma cumpliendo los requisitos de la norma, en este caso un punto importante es garantizar parcialidad al momento de ejecutar la auditoría interna, todos estos factores que se deben de considerar para desarrollar el sistema debe ser abalado por la alta dirección. Al mismo tiempo se debe de considerar los equipos de medición energía calibrados para sustento al capítulo VI de la norma con respecto como se garantiza que los datos obtenidos de las variables relevantes o estáticas son precisos y repetibles, para ellos se necesita la compra de estos equipos que se mencionan a continuación en la Figura 92 Lista de equipos de medición y se detalla con imágenes en la sección de apéndices 2.

Figura 92 Lista de equipos de medición

No.	Nombre del equipo	# de Serie
1	Gasómetro Entrada Principal	
2	Gasómetro Calentador de Piscina	
3	Gasómetro Caldera	
4	Gasómetro Lavandería	
5	Gasómetro Cocina general A	
6	Gasómetro Cocina general B	
7	Gasómetro Cocina M.E	
8	Gasómetro Calentador Jacuzzi	
9	Gasómetro Cocina Tejas	
10	Gasómetro Calentador Caseta	
11	Gasómetro Calentador Indios	
12	Gasómetro Calentador SH	
13	Gasómetro Pastelería	

No.	Nombre del equipo	N° de Serie
1	Termómetro Calentador Piscina	
2	Termómetro Calentador Jacuzzi	
3	Termómetro Tanque condensado	
4	Termómetro Suministro Chiler Caseta	
5	Termómetro Retorno Chiler Caseta	
6	Termómetro Calentador Caseta	
7	Termómetro Suministros Chiler Indios	
8	Termómetro Retorno Chiler Indios	
9	Termómetro Calentador Indios	
10	Termómetro Calentador SH	

No.	Nombre del equipo	N° de Serie
1	Manómetro Retorno Chiler Caseta	
2	Manómetro Suministro Chiler Caseta	
3	Manómetro Calentador Caseta	
4	Manómetro Retorno Chiler Indios	
5	Manómetro Suministro Chiler Indios	
6	Manómetro Calentador Indios	
7	Manómetro Calentador SH	
8	Manómetro Agua Fria SH	
9	Manómetro Caldera de gas	

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Proceso de certificación con INTECO

Para el proceso de certificación con un ente autorizado en el país que realice la auditoría externa, se debe de gestionar un proceso de cotización con INTECO y posterior de firmas de contrato por un periodo de 3 años, donde el primer año consiste un proceso de evaluación, el segundo y tercer años es un proceso de seguimiento según la norma INTE/ISO 50001:2018.

Proceso de sensibilización

El hotel debe incurrir en un proceso de crear una cultura de sensibilización de buenas prácticas de ahorro energético, además, el personal de mantenimiento técnico que este asociado al


control de operacional de los equipos vitales se debe de gestionar capacitaciones para los miembros involucrados, en este caso se propone las siguientes capacitaciones:

1. Capacitación del SGEN a todo el personal del hotel.
2. Capacitación de controles operacionales al equipo de mantenimiento.
3. Capacitación para ser auditores de la norma.

El comité de energía se debe de reunir mensualmente para el seguimiento del sistema de gestión de energía, como se describió en el capítulo X, además, para el diseño de campañas de ahorro energético se asumir gastos de impresión y papelería para la creación de afiches, se ejemplifican en el apéndice 3.

En la Figura 93 Costos de inversión se detalla los costos de inversión que el hotel debe de asumir en el caso de implementar el sistema de gestión de energía.

Figura 93 Costos de inversión

 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA COSTOS DE INVERSIÓN		
	Descripción	Costo
1	Capacitación de implicaciones de la Norma ISO 50001:2018	
	Certificados de aprovechamiento: Capacitación ISO 50001:2018 (15 pax)	\$ 2 000,00
	Informe de auditoria energética	\$ 2 220,00
	2 equipos de medición (electricidad).	\$ 6 000,00
	Informe de Auditoría Interna con auditores externos	\$ 2 500,00
	Presentación ejecutiva a la gerencia	\$ 300,00
	TOTAL	\$ 13 020,00
2	Equipos de medición de consumo energético	
	13 gasómetros (Blue Flame)	\$ 12 000,00
	1 gasómetro calibrado	\$ 1 047,00
	1 termómetro calibrado	\$ 184,00
	1 manómetro calibrado	\$ 189,00
	Banco de pruebas	\$ 1 600,00
	TOTAL	\$ 15 020,00
3	Contrato de INTECO	
	Proceso certificación	\$ 8 300,00
	Gastos de traslado INTECO	\$ 42,71
	Alimentación INTECO	\$ 6,00
	Curso de auditor (4 personas)	\$ 867,00
	TOTAL	\$ 9 215,71
4	Gastos de sensibilización	
	Capacitación al personal del SGEEn (174 pax) 2 horas	\$ 338,00
	Capacitación controles operacionales (Equipo de mantenimiento)	\$ 81,00
	Gastos de papelería (rotulación de campañas)	\$ 100,00
	Reuniones del Comité de energía (12 reuniones anual)	\$ 1 771,00
	TOTAL	\$ 2 290,00
	Total Inversión	\$ 39 545,71
	T.C	₡540,00
	Total Inversión ₡	₡21 354 683,40

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En resumen, los beneficios más importantes de iniciar con el proceso de implementación de un SGEEn con el certificado correspondientes se desglosan a continuación:

1. Mejorar la eficiencia energética por medio de planes de acción.
2. Conocer en que se gasta la energía, por ejemplo: el hotel solo registra el gasto, pero no tiene identificado cuanta energía consumen sus equipos.
3. Reducir los costos relacionados con la energía y la huella de carbono.
4. Le da un valor agregado y una mejor imagen a la empresa.
5. La alta dirección podrá tomar decisiones con base a la evidencia derivada de los indicadores energéticos, al existir algún tipo de desviación la alta dirección podrá actuar de manera más rápida.

6. El control documental y estandarización de los procesos es uno de los beneficios más importantes generados por la implementación del SGen.
7. El hotel puede optar por un cambio de tarifa pasando de TMT a TMT-B, el cual el costo de la tarifa de demanda tiene una reducción del 60%, esto apunta que el hotel podría tener de un 15% aun 20% de ahorro en la facturación electrónica.

En la siguiente Figura 94 Modelo cálculo de ahorro se ejemplifica un modelo de como calcular el ahorro por el cambio de tarifa, los costos fueron tomados de la página del CNFL.

Figura 94 Modelo cálculo de ahorro

TC	537,51							
Tarifas aprobadas	TMT (TARIFA ANTERIOR)				TMT-B (NUEVA TARIFA)		V_Cambio de tarifa	
	Costo kwh	Costo KW Demanda		Costo kwh	Costo KW Demanda	+/-	+/-	
Punta	¢58,98	¢10 342		¢112	¢3 293	¢53	-¢7 050	
Valle	¢29,48	¢7 359		¢39	¢2 299	¢9	-¢5 060	
Nocturno	¢21,23	¢4 671		¢25	¢1 473	¢4	-¢3 199	
						¢66	-¢15 308	
Consumo Septiembre 2023	Consumo kw TMT		Facturación TMT		Facturación TMT-B		V_Consumo KW	
Periodo	Consumo kwh	Consumo Demada kw	Consumo	Demada	Consumo	Demada	+/- Consumo Kwh	+/- Demanda KW
PUNTA	44 083	441	¢2 600 015,34	¢4 565 757,79	¢4 941 704,30	¢1 453 566,46	2 341 688,96	-3 112 191,3267
VALLE	79 372	496	¢2 339 886,56	¢3 649 739,08	¢3 056 615,72	¢1 140 001,92	716 729,16	-2 509 737,1522
NOCTURNO	64 662	372	¢1 372 774,26	¢1 738 588,43	¢1 599 091,26	¢548 180,36	226 317,00	-1 190 408,0752
TOTALES	188 117	1 310	¢6 312 676,16	¢9 954 085,30	¢9 597 411,28	¢3 141 748,75	3 284 735,12	-6 812 336,5541
	TOTAL FACTURADO		¢16 266 761		¢12 739 160		Ahorro Facturación	
							-¢3 527 601 Colones	
							-\$6 563 Dolares	
							-22% %	

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

En la siguiente Figura 95 Retorno de inversión se describe un análisis del retorno de inversión del proyecto, los datos para el cálculo son obtenidos de la figura 87 y 89 que corresponde a los gastos de salario del gestor de energía y costos de inversión de implementación respectivamente, según cálculo se recuperará en 8.5 meses, el cual es un proyecto sumamente factible y llamativo debido a que se recupera rápidamente la inversión inicial.


Figura 95 Retorno de inversión

 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA RETORNO DE INVERSIÓN		
Item	Descripción	Total
1	Salario del gestor de energía	₡ 6 795 450,00
2	Liquidación del gestor de energía	₡ 1 325 676,83
2	Costos de inversión	₡ 21 354 683,40
Total de inversión		₡29 475 810,23
Ahorro promedio		₡3 527 621,00
Retorno de inversión		8,4

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

A continuación, se detalla en la Figura 96 Cálculo de factibilidad del proyecto se calculó de factibilidad del proyecto donde el resultado es positivo debido a que es mayor a 1, lo que significa que los ingresos son mayores que los costos por lo que el proyecto es rentable.

Figura 96 Cálculo de factibilidad del proyecto


 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO		
Item	Descripción	Total
1	Benefecio (1 año)	₡ 42 331 452,00
2	Costos de inversión	₡ 29 475 810,23
Factibilidad del proyecto		1,4

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

Plan de Implementación

Para el desarrollo de la etapa de implementación del sistema de gestión de energía bajo los criterios de la norma INTE/ISO 50001:2018, se diseña un plan de implementación bajo la metodología del diagrama de Gantt, donde se establecen los periodos de tiempo por cada apartado de la norma en un tiempo de ejecución 5 meses, donde el plan iniciará con estudios previos de revisión energética y compra de equipos y medición, posterior con temas de diseño e implementación de cada uno de los apartados. En la siguiente Figura 97 Diagrama de Gantt para la implementación del SGEN, se detalla el plan de implementación del sistema de gestión de energía basado en la norma INTE/ISO 50001:2018

Figura 97 Diagrama de Gantt para la implementación del SGEN

 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN																								
Detalle de actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Taller Introducción a la norma																								
Realizar Auditoria energética																								
Compra equipos de medición																								
Diseño de apartado 4 y 5 de norma																								
Diseño de apartado 7, 8,2 Y 8,3 de norma																								
Ajustes a los apartados anteriores																								
Diseño de apartado 9.1.2, 9,2, 9,3 Y 10 de norma																								
Diseño de apartado 6, 8.1 y 9.1.1 de norma																								
Ajustes a los apartados anteriores																								
Revisión por la dirección																								
Auditoria Interna																								
Atención a No conformidades																								
Cierre del proceso																								
Capacitación del SGE																								
Capacitación de controles operacionales																								
Auditoria externa, por tercera parte																								
Gestión cambio de tarifa																								

Nota: Nelson Soto Sandí (2023)

APÉNDICES

Apendice1. Lista de verificación para determinar el grado de cumplimiento.

 DOUBLETREE by Hilton CARRERA SAN JOSE COSTA RICA	SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA LISTA DE VERIFICACIÓN	CÓDIGO: R-SGE-21 Versión: 1
--	--	--

Verificar requisitos de gestión del sistema en los distintos procesos a auditar.

Se utiliza las palabras Si, No, P (parcialmente) o N/A (no aplica) para indicar el estado de implementación.

Apartado de Norma y/o Procedimiento	Aspecto a Auditar	Cumplimiento				Observaciones
		SI	NO	P	N/A	
ISO 50001						
4. Contexto organización	4.1 Comprensión de la organización y su contexto: La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito, y que afectan su capacidad de lograr los resultados previstos de su SGE ⁿ y mejorar su desempeño energético.					
	4.2 Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas La organización debe determinar: a) las partes interesadas que son pertinentes para el desempeño energético y el SGE ⁿ ; b) los requisitos pertinentes de esas partes interesadas; c) cuáles de las necesidades y expectativas identificadas aborda la organización mediante su SGE ⁿ . La organización debe: -asegurar que tiene acceso a los requisitos legales aplicables y a otros requisitos relacionados con su eficiencia energética, uso de la energía y consumo de energía; -determinar cómo estos requisitos se aplican a su eficiencia energética, a su uso de la energía y a su consumo de energía; -asegurar que estos requisitos son tomados en cuenta; -revisar a intervalos definidos sus requisitos legales y otros requisitos.					
	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del SGE ⁿ para establecer su alcance. Al determinar el alcance del SGE ⁿ , la organización debe considerar: a) las cuestiones externas e internas a las que se hace referencia en el apartado 4.1; b) los requisitos a los que se hace referencia en el apartado 4.2. La organización debe asegurar que tiene la autoridad de controlar su eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía dentro del alcance y los límites. La organización no debe excluir ningún tipo de energía que esté dentro del alcance y de los límites. El alcance y los límites del SGE ⁿ se deben mantener como información documentada (véase 7.5).					
	9, +%					

5. Liderazgo	<p>5.1 Liderazgo y compromiso La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a la mejora continua de su desempeño energético y la eficacia de su SGEEn:</p> <p>a) asegurando que se han establecido el alcance y los límites del SGEEn;</p> <p>b) asegurando que se han establecido la política energética (véase 5.2), los objetivos, las metas energéticas (véase 6.2), y que son compatibles con la dirección estratégica de la organización;</p> <p>c) asegurando la integración de los requisitos del SGEEn en los procesos del negocio de la organización;</p> <p>Nota: La referencia al "negocio" en este documento se puede interpretar ampliamente como aquellas actividades que son esenciales para los propósitos de la existencia de la organización.</p> <p>d) asegurando que los planes de acción están aprobados e implementados;</p> <p>e) asegurando que están disponibles los recursos necesarios para el SGEEn;</p> <p>f) comunicando la importancia de la gestión de la energía eficaz y en conformidad con los requisitos del SGEEn;</p> <p>g) asegurando que el SGEEn logra los resultados previstos;</p> <p>h) promoviendo la mejora continua del desempeño energético y del SGEEn;</p> <p>i) asegurando la conformación de un equipo de gestión de la energía;</p> <p>j) dirigiendo y apoyando a las personas para que contribuyan a la eficacia del SGEEn y a la mejora del desempeño energético;</p> <p>k) apoyando a otros roles pertinentes para la gestión a demostrar su liderazgo, según se aplique a sus áreas de responsabilidad;</p> <p>l) asegurando que los IDEn representan apropiadamente el desempeño energético;</p> <p>m) asegurando que los procesos se establecen e implementan para identificar y abordar los cambios que afectan al SGEEn y al desempeño energético dentro del alcance y los límites del SGEEn.</p>				
	<p>5.2 Política energética: La alta dirección debe establecer una política energética que:</p> <p>a) sea apropiada a los propósitos de la organización;</p> <p>b) proporcione el marco para establecer y revisar los objetivos y las metas energéticas (véase 6.2);</p> <p>c) incluya el compromiso de asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para lograr los objetivos y las metas energéticas;</p> <p>d) incluya el compromiso de satisfacer los requisitos legales aplicables y otros requisitos (véase 4.2) relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía;</p> <p>e) incluya el compromiso de la mejora continua (véase 10.2) del desempeño energético y del SGEEn;</p> <p>f) apoye la adquisición (véase 8.3) de productos y servicios de eficiencia energética que impactan en el desempeño energético;</p> <p>g) apoye las actividades de diseño (véase 8.2) que consideren la mejora del desempeño energético.</p> <p>La política energética debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> — estar disponible como información documentada (véase 7.5); — ser comunicada dentro de la organización; — estar disponible para las partes interesadas, cuando sea apropiado; — ser periódicamente revisada y actualizada cuando sea necesario. 				
	<p>5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización: La alta dirección debe asegurar que las responsabilidades y las autoridades para los roles pertinentes son asignados y comunicados dentro de la organización.</p> <p>La alta dirección debe asignar la responsabilidad y la autoridad al equipo de gestión de la energía para:</p> <p>a) asegurar que el SGEEn se establezca, implemente, mantenga y mejoren continuamente;</p> <p>b) asegurar que el SGEEn cumple con los requisitos de este documento;</p> <p>c) implementar planes de acción (véase 6.2) para la mejora continua del desempeño energético;</p> <p>d) informar sobre el desempeño del SGEEn y la mejora del desempeño energético a la alta dirección, a intervalos determinados;</p> <p>e) establecer los criterios y métodos necesarios para asegurar que la operación y el control del SGEEn sean eficaces.</p>				

	<p>6.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades:</p> <p>6.1.1 Al planificar para el SGEEn, la organización debe considerar las cuestiones a las que se hacen referencia en el apartado 4.1, los requisitos mencionados en el apartado 4.2, revisar las actividades de la organización y los procesos que puedan afectar el desempeño energético. La planificación debe ser consistente con la política energética, y debe conducir a las acciones que dan como resultado la mejora continua en el desempeño energético. La organización debe determinar los riesgos y las oportunidades que es necesario abordar con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — garantizar que el SGEEn puede alcanzar los resultados previstos, incluyendo la mejora del desempeño energético; — prevenir o reducir los efectos no deseados; — lograr la mejora continua del SGEEn y del desempeño energético. <p>6.1.2 La organización debe planificar:</p> <p>a) las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades;</p> <p>b) la manera de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) integrar e implementar las acciones en su SGEEn y en sus procesos de desempeño energético; 2) evaluar la eficacia de estas acciones 				
	<p>6.2 Objetivos, metas energéticas y la planificación para lograrlos</p> <p>6.2.1 La organización debe establecer objetivos en las funciones y los niveles pertinentes. La organización debe establecer metas energéticas.</p> <p>6.2.2 Los objetivos y las metas energéticas deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) ser consistentes con la política energética (véase 5.2); b) ser medibles (si es factible); c) tomar en cuenta los requisitos aplicables; d) considerar los USE (véase 6.3); e) tomar en cuenta las oportunidades (véase 6.3) para mejorar el desempeño energético; f) ser objeto de seguimiento; g) ser comunicados; h) ser actualizados según sea apropiado. <p>La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) sobre los objetivos y las metas energéticas.</p> <p>6.2.3 Al planificar cómo alcanzar sus objetivos y sus metas energéticas, la organización debe establecer y mantener planes de acción que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> — qué se hará; — qué recursos serán necesarios; — quién será responsable; — cuándo se completará; — cómo se evaluarán los resultados, incluyendo los métodos utilizados para verificar las mejoras del desempeño energético (véase 9.1). <p>La organización debe considerar cómo las acciones para alcanzar sus objetivos y las metas energéticas se pueden integrar a los procesos del negocio de la organización. La organización debe conservar la información documentada de los planes de acción (véase 7.5).</p>				
6. Planificación	<p>6.3 Revisión energética</p> <p>La organización debe desarrollar y llevar a cabo una revisión energética.</p> <p>Para desarrollar la revisión energética, la organización debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) analizar el uso y el consumo de energía con base en la medición y otros datos, es decir: <ol style="list-style-type: none"> 1) identificar los tipos de energía actuales (véase 3.5.1); 2) evaluar el uso y el consumo de energía en el pasado y en la actualidad; b) con base en el análisis, identificar los USE (véase 3.5.6); c) para cada USE: <ol style="list-style-type: none"> 1) determinar las variables relevantes; 2) determinar el desempeño energético actual; 3) identificar las personas que trabajan bajo su control que influyen o afectan a los USE; d) determinar y priorizar las oportunidades para mejorar el desempeño energético; e) estimar los usos y consumos de energía en el futuro. <p>La revisión energética se debe actualizar a intervalos de tiempo definidos, y también como respuesta a los cambios importantes en la instalación, el equipo, los sistemas o los procesos que utilizan energía.</p> <p>La organización debe mantener los métodos y criterios utilizados para desarrollar la revisión energética como información documentada (véase 7.5), y debe conservar la información documentada de sus resultados.</p>				
	<p>6.4 Indicadores de desempeño energético</p> <p>La organización debe determinar los IDEn que:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) sean apropiados para la medición y el seguimiento de su desempeño energético, y; b) le permitan a la organización demostrar la mejora del desempeño energético. <p>El método para determinar y actualizar los IDEn se debe mantener como información documentada (véase 7.5). Cuando la organización tenga datos que indiquen que las variables relevantes afectan en forma significativa el desempeño energético, la organización debe considerar dichos datos para establecer los IDEn apropiados. Los valores de los IDEn se deben revisar y comparar con sus respectivas LBEn, según sea apropiado. La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) de los valores de los IDEn.</p>				
	<p>6.5 Línea de base energética</p> <p>La organización debe establecer una o varias LBEn utilizando la información de la revisión energética (véase 6.3), tomando en cuenta un período adecuado de tiempo.</p> <p>Cuando la organización tenga datos que indiquen que las variables relevantes afectan en forma significativa el desempeño energético, la organización debe realizar la normalización de los valores de los IDEn y las correspondientes LBEn.</p> <p>Nota: Dependiendo de la naturaleza de las actividades, la normalización puede ser un simple ajuste, o un procedimiento más complejo.</p> <p>Las LBEn se deben revisar en caso de uno o más de los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) los IDEn ya no reflejan el desempeño energético de la organización; b) hayan existido cambios importantes en los factores estáticos; c) de acuerdo con un método predeterminado. <p>La organización debe conservar la información de las LBEn, los datos de las variables relevantes y las modificaciones a las LBEn como información documentada (véase 7.5).</p>				
	<p>6.6 Planificación para la recopilación de datos de la energía</p> <p>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 (véase 9.1). La organización 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. El plan debe especificar los datos necesarios para el seguimiento de las características principales, y establecer cómo y con qué frecuencia se deben recopilar y conservar los datos.</p> <p>Los datos a recopilar (u obtener por mediciones, según aplique) y la información documentada a conservar (véase 7.5) deben incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) las variables relevantes para los USE; b) el consumo de energía relacionado con los USE y con la organización; c) los criterios operacionales relacionados con los USE; d) los factores estáticos, si aplicara; e) los datos especificados en el plan de acción. <p>La recopilación de datos de la energía se debe revisar y actualizar a intervalos definidos, si es aplicable.</p> <p>La organización debe asegurar que el equipo utilizado para la medición de las características más importantes proporcione datos que sean precisos y repetibles. La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) sobre las mediciones, seguimiento y otros medios para establecer la precisión y la repetición.</p>				

7. Apoyo	<p>7.1 Recursos La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGEEn.</p>					
	<p>7.2 Competencia La organización debe: a) determinar la competencia necesaria de las personas que trabajen bajo su control, que afecten su desempeño energético y el SGEEn; b) asegurar que dichas personas son competentes sobre la base de la formación apropiada, la capacitación, las habilidades o la experiencia; c) cuando sea aplicable, tomar acción para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones adoptadas; d) conservar la información documentada apropiada (véase 7.5) como evidencia de la competencia.</p>					
	<p>7.3 Toma de conciencia Las personas que estén trabajando bajo el control de la organización deben tomar conciencia de: a) la política energética (véase 5.2); b) su contribución a la eficacia del SGEEn, incluyendo el logro de los objetivos y las metas energéticas (véase 6.2), y los beneficios de mejorar el desempeño energético; c) el impacto de sus actividades o de su comportamiento con respecto al desempeño energético; d) las implicaciones de no cumplir con los requisitos del SGEEn.</p>					
	<p>7.4 Comunicación La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas que son pertinentes para el SGEEn, incluyendo: a) qué comunicar; b) cuándo comunicar; c) a quién comunicar; d) cómo comunicar; e) quién comunica. Al establecer sus procesos de comunicación, la organización debe asegurar que la información comunicada es consistente con la información generada en el SGEEn y que es confiable. La organización debe establecer e implementar un proceso mediante el cual cualquier persona que trabaje bajo el control de la organización pueda realizar comentarios o sugerencias para mejorar el SGEEn o el desempeño energético. La organización</p>					
	<p>7.5 Información documentada 7.5.1 Generalidades El SGEEn de la organización debe incluir: a) la información documentada requerida por este documento; b) la información documentada que la organización determine como necesaria para la eficacia del SGEEn y que demuestre la mejora del desempeño energético. Nota: La extensión de la información documentada para el SGEEn puede variar de una organización a otra debido a: — la dimensión de la organización y el tipo de sus actividades, procesos, productos y servicios; — la complejidad de los procesos y sus interacciones; — la competencia de las personas.</p>					
	<p>7.5.2 Crear y actualizar Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurar que los siguientes aspectos sean apropiados: a) la identificación y la descripción (por ejemplo, el título, la fecha, el autor o el número de referencia); b) el formato (por ejemplo, el lenguaje, la versión de software, los gráficos) y los medios (por ejemplo, papel, electrónico); c) la revisión y la aprobación para que sean idóneos y adecuados.</p>					
	<p>7.5.3 Control de la información documentada La información documentada requerida por el SGEEn y por este documento se debe controlar para asegurar que: a) está disponible y es adecuada para su utilización, cuándo y dónde sea necesaria; b) está adecuadamente protegida (por ejemplo, de la pérdida de confidencialidad, del uso inapropiado, de la pérdida de integridad). Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según sea aplicable: — la distribución, acceso, recuperación y utilización; — el almacenamiento y la preservación, incluyendo la preservación de la legibilidad; — el control de los cambios (por ejemplo, el control de la versión); — la conservación y la disposición. La información documentada de origen externo que la organización determine como necesaria para la planificación y operación del SGEEn, se deben identificar, según sea apropiado, y controlar.</p>					

	<p>8.1 Planificación y control operacional La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos relacionados con sus USE (véase 6.3), necesarios para cumplir con sus requisitos e implementar las acciones determinadas en el apartado 6.2 mediante:</p> <p>a) el establecimiento de criterios para los procesos, incluyendo la operación y el mantenimiento eficaz de las instalaciones, el equipo, los sistemas, y los procesos que utilizan energía, en los cuales su ausencia puede conducir a un desvío significativo del desempeño energético previsto;</p> <p>Nota: Los criterios de desviación significativa son establecidos por la organización.</p> <p>b) la comunicación (véase 7.4) de los criterios a las personas pertinentes que trabajan bajo el control de la organización;</p> <p>c) la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios, incluyendo la operación y el mantenimiento de las instalaciones, el equipo, los sistemas y procesos que utilizan energía, de acuerdo con los criterios establecidos;</p> <p>d) el mantenimiento de la información documentada (véase 7.5) en la medida necesaria para tener la confianza de que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado.</p> <p>La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acción para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.</p> <p>La organización debe asegurar que los USE contratados externamente o que los procesos relacionados con sus USE (véase 6.3) están controlados (véase 8.3).</p>				
8. Operación	<p>8.2 Diseño 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, que sean nuevos, modificados y renovados, que puedan tener impacto significativo en su desempeño energético durante el tiempo de vida planificado o esperado.</p> <p>Donde sea aplicable, los resultados de la consideración del desempeño energético se deben incorporar a las actividades de especificación, diseño y adquisición.</p> <p>La organización debe conservar la información documentada de las actividades de diseño relacionadas con el desempeño energético (véase 7.5).</p>				
	<p>8.3 Adquisición La organización debe establecer e implementar los criterios para la evaluación del desempeño energético durante el tiempo de vida operativo planificado o esperado al adquirir productos, equipos y servicios que utilizan energía, y que se espera que tengan impacto significativo en el desempeño energético de la organización.</p> <p>Al adquirir productos, equipos y servicios que utilizan energía, que tienen, o pueden tener, impacto en los USE, la organización debe informar a los proveedores que el desempeño energético es uno de los criterios de evaluación para la adquisición.</p> <p>Cuando sea aplicable, la organización debe definir y comunicar las especificaciones para:</p> <p>a) asegurar el desempeño energético del equipo y de los servicios adquiridos;</p> <p>b) la adquisición de energía.</p>				

<p>9. Evaluación de desempeño</p>	<p>9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE</p> <p>9.1.1 Generalidades La organización debe determinar para el desempeño energético y el SGE:</p> <p>a) qué necesita tener seguimiento y ser medido, incluyendo, como mínimo, las siguientes características clave:</p> <p>1) la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y las metas energéticas;</p> <p>2) los IDEn;</p> <p>3) la operación de los USE;</p> <p>4) el consumo de energía real versus el consumo esperado;</p> <p>b) los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para asegurar resultados válidos;</p> <p>c) cuándo se deben realizar el seguimiento y la medición;</p> <p>d) cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.</p> <p>La organización debe evaluar su desempeño energético y la eficacia del SGE (véase 6.6).</p> <p>La mejora en el desempeño energético se debe evaluar comparando los valores de los IDEn (véase 6.4) con respecto a las correspondientes LBE (véase 6.5).</p> <p>La organización debe investigar y responder a las desviaciones significativas en el desempeño energético. La organización debe conservar la información documentada sobre los resultados de la investigación y la respuesta (véase 7.5).</p> <p>La organización debe conservar la información documentada sobre el seguimiento y las mediciones (véase 7.5).</p>					
	<p>9.1.2 Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos La organización debe tener un procedimiento para evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos (véase 4.2) relacionados con su eficiencia energética, el uso de la energía, el consumo de energía y el SGE. La organización debe conservar la información documentada (véase 7.5) sobre los resultados de la evaluación del cumplimiento y las acciones tomadas.</p>					
	<p>9.2 Auditoría interna</p> <p>9.2.1 La organización debe realizar auditorías internas del SGE a intervalos planificados para proporcionar información sobre si el SGE:</p> <p>a) mejora el desempeño energético;</p> <p>b) cumple con:</p> <ul style="list-style-type: none"> — los requisitos propios de la organización para su SGE; — la política energética (véase 5.2), y los objetivos y metas energéticas (véase 6.2) establecidos por la organización; — los requisitos de este documento; <p>c) está eficazmente implementado y mantenido.</p> <p>9.2.2 La organización debe:</p> <p>a) planificar, establecer, implementar y mantener un programa de auditorías que incluyan los métodos, responsabilidades, requisitos de planificación e información, que deben considerar la importancia de los procesos en cuestión y los resultados de auditorías previas;</p> <p>b) definir el criterio y el alcance para cada auditoría;</p> <p>c) seleccionar auditores y realizar auditorías para asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría;</p> <p>d) asegurar que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente;</p> <p>e) tomar las acciones apropiadas de acuerdo con los apartados 10.1 y 10.2;</p> <p>f) conservar la información documentada (véase 7.5) como evidencia de la implementación del programa de auditoría, y los resultados de la misma.</p>					
	<p>9.3 Revisión por la dirección</p> <p>9.3.1 La alta dirección debe revisar el SGE de la organización, a intervalos planificados, para asegurar su continua idoneidad, adecuación, eficacia y alineación con la dirección estratégica de la organización.</p> <p>9.3.2 La revisión por la dirección debe considerar:</p> <p>a) el estado de las acciones de las revisiones previas por la dirección;</p> <p>b) cambios en las cuestiones internas y externas, los riesgos asociados y las oportunidades pertinentes para el SGE;</p> <p>c) información sobre el desempeño del SGE, incluyendo las tendencias en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) no conformidades y acciones correctivas; 2) resultados del seguimiento y las mediciones; 3) resultados de las auditorías; 4) resultados de la evaluación del cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos; d) oportunidades para la mejora continua, incluyendo las referidas a la competencia; e) la política energética. <p>9.3.3 Las entradas relativas al desempeño energético para la revisión por la dirección deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> — el grado de cumplimiento de los objetivos y las metas energéticas; — el desempeño energético y las mejoras del desempeño energético, con base en los resultados del seguimiento y las mediciones, incluyendo los IDEn; — el estado de los planes de acción. <p>9.3.4 Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua y cualquier necesidad de cambios al SGE, incluyendo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) las oportunidades para mejorar el desempeño energético; b) la política energética; c) los IDEn o las LBE; 					

<p>10. Mejora continua</p>	<p>10.1 No conformidad y acción correctiva Cuando se identifica una no conformidad la organización debe: a) reaccionar a dicha no conformidad, y, según sea aplicable: 1) tomar acción para controlarla y corregirla; 2) ocuparse de las consecuencias; b) 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, mediante: 1) la revisión de la no conformidad; 2) la determinación de las causas de la no conformidad; 3) la determinación de la existencia de no conformidades similares, o que potencialmente pueden ocurrir; c) implementar cualquier acción que sea necesaria; d) revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada; e) realizar los cambios al SGE, si fuera necesario. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas. La organización debe conservar la información documentada de: — la naturaleza de las no conformidades, y las acciones subsiguientes, si se hubieran tomado; — los resultados de cualquier acción correctiva.</p>				
	<p>10.2 Mejora continua La organización debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del SGE. La organización debe demostrar la mejora continua del desempeño energético.</p>				

Apéndice2. Equipos de medición

- Gasómetro



- Medidor de corriente SMAPPE



- Termómetro



- Manómetro



Apendice3. Afiches de buenas prácticas.

BUENAS PRACTICAS DE AHORRO ENERGÉTICO

DOUBLETREE by Hilton
CARIARI SAN JOSE
COSTA RICA

APAGAR LAS LUCES CUANDO NO SE ESTÉN UTILIZANDO

POR FAVOR, CIERRA LA PUERTA
SI EL AIRE ACONDICIONADO ESTÁ ENCENDIDO

APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

APAGA EL EQUIPO CUANDO NO SE UTILICE

COMPROMETÁMONOS TODOS A DARLE UN USO EFICIENTE A LA ENERGÍA!

SGEn

REFERENCIAS

- Bataller, A. (2016). *La gestión de proyectos*. UOC. (primera edición)
<https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/57720>
- Burguete, A. (2017). *Análisis Financiero*. Mexico: Digital UNID.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/41183>
- Definicion.DE. (2014). *Definición.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/reincidencia/>
- González,A (2021.). Modelo de Gestión de la energía en Panasonic Centro America S.A en Costa Rica, basado en la Norma ISO 50001:2018 y el establecimiento de indicadores energéticos a través de la norma ISO 50006:2014. [*Grado Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.*] Taller%20de%20graduación.pdf
- Guerra, H.(2016). Modelo de un sistema de gestión de la energía, basado en la Norma ISO 50001:2011 para las plantas de distribución de combustibles, [Maestría en Sistemas de Calidad,Universidad Católica Andrés Bello,Venezuela]. TESIS/AAT7309.pdf
- Hernández S, F. C. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta ed.). Mc Graw-Hil/Internamericana Editores, S.A. doi:978-1-4562-2396-0
- Huerta, D. (2020). *Análisis FODA o DAFO: el mejor y más completo estudio con 9 ejemplos*. Bubok Publishing S.L. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/189293>
- Instituto de Normas Tecnicas de Costa Rica,(2018). *Sistemas de gestión de la energía- Requisitos con orientación para su uso, INTE/ISO 50001: 2018*.
- Pulido,H (2020) *Calidad y Productividad* (5 ed.). McGraw-Hill Interamericana.
<https://www.ebooks7-24.com:443/?il=10411>
- Jaén, E. (2022). Desarrollo de un modelo de gestión de energía basado en la Norma ISO 50001 en el Ingenio La Azucarera La Estrella de Grupo Calesa, bajo concepto Internet de las Cosas(IoT) [Licenciatura en Ingeniería Electromecánica,Instituto Tecnológico de Costa Rica,Costa Rica]. TF9248_BIB307123_Esteban_Jaen_Barrantes.pdf
- Mendoza, R.(2015). El hombre y la máquina., páginas. 137-143.
- Meré J, González. M. Y Alba E (2014). *Ingeniería de proyectos* (primera ed.). Dextra.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliouia>

- Osorio, J.(2015). *Modelo de normalización de indicadores de desempeño energético en implementación de Sistemas de Gestión de Energía. Caso de estudio: Sector Textil Energética,(1)*, páginas. 65-71.
- Palma, C. (2011). Análisis de la gestión de riesgos y oportunidades. En *¿Cómo construir una matriz de riesgo operativo?* (Vol.1),(páginas. #631-632). doi:<https://doi.org/10.15517/rce.v29i1.7061>
- Pastor, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *Revista Perspectivas*.
- Rodríguez, B. (2014). *Herramientas Lean para apoyar la implementación de sistemas de gestión de la energía basados en ISO 50001*, (Vol-1), páginas. 49-60.
- Rojas, A. (2021). Diseño de una propuesta de un Sistema de Gestión de la Energía basado en la norma INTE/ISO 50001;2018 para nueve sucursales de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L [Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. TFG_Rodrigo_Alonso_Rojas_Johanson%20dos%20pinos.pdf
- Sánchez, W. (2021). *Teoría de la auditoría*. Colombia (primera ed). Colombia: Grupo Editorial Nueva Legislación SAS. Dis<https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/188499>
- Norma Internacional ISO 19011 (2002). Directrices para la auditoria de sistemas de gestion de calidad y/o ambiental..
- Escuela Europea de Experiencia (2019). *Nuevas Normas ISO*. <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2022/06/checklist-para-controlar-sistema-gestion-de-calidad-sector-industrial/>
- U.S Department Energy,(2019). Protocolo de medición y verificación del programa Desempeño Energético Superior 50001 (2019). En *Desempeño Energético Superior 50001 (SEP 50001)* (Vol. 1, pags.4-5).
- Villalobos, J. (.2016). Mejoramiento de la eficiencia energética eléctrica de la empresa PILADORA DOÑA CARMELA SAC aplicando la Norma ISO 50001,[Ingeniero Mecánico Eléctrico,Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú]. TL_ZapataBenitesLeonel%201.pdf