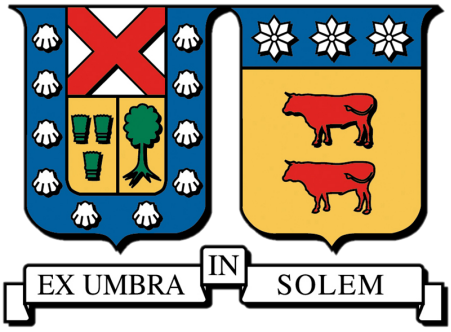


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

IMPLEMENTACIÓN DE LA ISO 50001:2018 EN LA UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO DE CHILE

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

AUTOR

FRANCISCA BEGOÑA FUENTES ARRATIA

PROFESOR GUÍA

RODRIGO DEMARCO BULL

PROFESOR CO-REFERENTE

IGNACIO VERDUGO MONTECINOS

VALPARAÍSO DE CHILE, OCTUBRE 2024

Tabla de Contenidos

1. Agradecimientos **6**

2. Problema de Investigación **9**

3. Objetivos **10**

3.1. Objetivo General 10

3.2. Objetivos Específicos 10

4. Alcance **11**

5. Marco teórico **12**

5.1. Norma ISO: 50001:2018 12

5.1.1. Sistema de Gestión de Energía 13

5.1.2. Diferencias entre ISO: 50001:2018 y 50001:2011 14

5.1.3. Beneficios de implementar la norma 15

5.1.4. Implementación de la ISO 50001 en Chile 18

5.2. Sistema Integrado de Gestión 19

5.2.1. Componentes del SIG 20

5.2.2. Beneficios del SIG 21

5.2.3. Implementación del SIG 21

5.3. Acuerdo de Producción Limpia 22

5.3.1. Objetivos y Beneficios del APL 22

5.3.2. Involucramiento de la Universidad Andrés Bello en el APL 23

5.3.3. Acciones de la UNAB en el marco del APL 23

5.3.4. Relación entre el APL y la ISO 50001: 24

6. Metodología de implementación norma ISO 50001:2018 **26**

6.1. Requerimientos de la norma 28

6.2. Modelo de Kotter 31

7. Metodología de la Memoria **34**

7.1. Análisis de Brechas 34

7.2. Fuentes de Información 34

7.3. Proceso de Análisis 35

7.4. Validación de la Información 36

7.5. Consideraciones Éticas 36

7.6. Limitaciones de la Metodología 37

8. Levantamiento de información **38**

8.1. Misión 39

8.2. Valores 39

8.3. Visión 40

8.4. Campus y sedes 40

8.5. Gobernanza institucional 42

8.6. Cifras 43

8.7. Descripción general de la gestión energética 44

8.7.1. Usos significativos de energía 45

8.7.2. Remarcadores 46

9. Implementación de la ISO: 50001:2018 **52**

9.1. Alcance SGE 52

9.2. Equipo de implementación 52

10. Planificar **54**

10.1. Contexto de la organización (ISO 50001.4) 54

10.1.1. Comprensión de la organización y su contexto (ISO 50001.4.1) 54

10.1.2. Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas (ISO 50001.4.2) 57

10.1.3. Determinación del alcance del Sistema de Gestión de Energía (ISO 50001.4.3) 67

10.1.4. Sistema de Gestión de Energía (ISO 50001.4.4) 69

10.2. Liderazgo (ISO 50001.5) 72

10.2.1. Liderazgo y compromiso (ISO 50001.5.1) 72

10.2.2. Política energética (ISO 50001.5.2) 74

10.2.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización (ISO 50001.5.3) 78

10.3. Planificación (ISO 50001.6) 81

10.3.1. Acciones para abordar los riesgos y oportunidades (ISO 50001.6.1) 81

10.3.2. Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos (ISO 50001.6.2) 84

10.3.3. Revisión energética (ISO 50001.6.3) 87

10.3.4. Indicadores de desempeño energético (ISO 50001.6.4) 90

10.3.5. Línea de base energética (ISO 50001.6.5) 93

10.3.6. Planificación para la recopilación de datos de la energía (ISO 50001.6.6) . 94

11. Hacer **98**

11.1. Apoyo (ISO 50001.7) 98

11.1.1. Recursos (ISO 50001.7.1) 98

11.1.2. Competencia (ISO 50001.7.2) 100

11.1.3. Toma de conciencia (ISO 50001.7.3) 102

11.1.4. Comunicación (ISO 50001.7.4) 104

11.1.5. Información documentada (ISO 50001.7.5) 106

11.2. Operación (ISO 50001.8) 108

11.2.1. Planificación y control operacional (ISO 50001.8.1) 108

11.2.2. Diseño (ISO 50001.8.2) 114

11.2.3. Adquisición (ISO 50001.8.3) 115

12. Verificar **117**

12.1. Evaluación del desempeño (ISO 50001.9) 117

12.1.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE (ISO 50001.9.1) 117

12.1.2. Auditoría interna (ISO 50001.9.2) 120

12.1.3. Revisión por la dirección (ISO 50001.9.3) 121

13. Actuar **124**

13.1. Mejora (ISO 50001.10) 124

13.1.1. No conformidad y acción correctiva (ISO 50001.10.1) 124

13.1.2. Mejora continua (ISO 50001.10.2) 127

14. Resultados **129**

14.1. Resumen general de la evaluación 129

14.2. Compendio de acciones 130

14.3. Priorización de las acciones 133

14.3.1. Acciones críticas (corto plazo) 133

14.3.2. Acciones importantes (mediano plazo) 135

14.3.3. Acciones estratégicas (largo plazo) 135

14.3.4. Acciones de mejora continua 136

15. Conclusiones **137**

1. Agradecimientos

Quiero iniciar agradeciendo a aquellos que me han acompañado durante toda mi vida, **mi familia**, quienes desde pequeña han visto algo especial en mi y me han incentivado y convencido de que soy capaz de hacer todo lo que me proponga. A mi mamá el cariño infinito que me ha dado y todas las lecciones de vida y consejos que hoy se reflejan en quien soy. A mi papá por ser mi eterno mentor y mi ejemplo más grande de que se pueden lograr grandes cosas por medio de la perseverancia. A mi hermano por su alegría y cariño, y entender que si bien su hermana está lejos, siempre va a estar para lo que él necesite. A mis abuelos: tata, mami y pata por amarme tanto y rezar por mi todos los días, pues estoy segura que esa energía me va a acompañar para siempre.

También está la familia que uno escoge, **mis amigos**, no podría agradecer más de estar rodeada de personas en las cuales se puede confiar tanto. A Cris, Ferrer y la Laurita por la gran amistad que formamos; a la Nata, la Kia y los cabros: Pipe Alarcón, Benja Seguel, Diego, Vicho Belmar y Vicu por todas las risas, anécdotas y buenos momentos que pasamos. A la Vale por haber sido mi panita y mi compañera más fiel durante la carrera. A Pablo por todas las veces que me dio ánimos y me recordó que sí soy capaz de lograrlo. Y por último a César, mi mejor amigo y quien indudablemente está para acompañarme en cualquier tipo de situación. Sé que muchas personas quedan en el tintero pero quiero que sepan que forman una parte importante de mi.

Finalmente, agradecer a mí misma porque solo yo sé lo que costó, pero la verdad es que este viaje recién comienza.

Glosario

APL Acuerdo de Producción Limpia. 22–25, 73, 88, 101, 107, 122

ASCC Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de Chile. 22

BLE Blue Light Energy. 86, 88, 94, 95

CES Certificación de Edificio Sustentable. 114

CNA Comisión Nacional de Acreditación. 38, 58, 63

GRI Global Reporting Initiative. 58

IDEn Indicadores de Desempeño Energético. 43, 49, 51, 87–95, 106, 109, 117–119, 127, 128, 131, 134

IES Instituciones de Educación Superior. 59, 61, 66

ISO International Standard Organization (Organización Internacional de Normalización). 3, 9–12, 14–17, 19, 20, 24–30, 34, 35, 37, 41, 52, 67, 68, 73, 76, 89–91, 105–107, 120, 121, 124, 127, 129, 130, 132, 133, 135–138

LBE Línea Base Energética. 93–96, 117, 131, 134

Mineduc Ministerio de Educación. 58

NCh Norma Chilena. 90, 91

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible. 55, 56

PEI Plan Estratégico Institucional. 54–56, 86, 87, 130

PHVA Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. 12, 24, 26, 35, 36, 71, 117, 130, 138

SAIC Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad. 69, 86, 87, 120, 121, 125

SGE Sistema de Gestión de Energía. 9, 11, 12, 16, 19, 24, 29–33, 52–54, 57–60, 62, 63, 65–69, 71–76, 78, 80–85, 88, 98, 99, 102, 104–108, 115, 117, 119, 121–125, 127–138

SIG Sistema Integrado de Gestión. 19–21

UNAB Universidad Andrés Bello. 9, 23–25, 34–40, 42–45, 53–62, 64–66, 68, 71, 72, 77, 79, 86, 109, 115, 116, 129–131, 133, 136–138

USEn Usos Significativos de la Energía. 45, 47, 68, 77, 88–90, 92, 93, 96, 100, 108–110, 114, 115, 117, 118, 127, 131, 132, 134

2. Problema de Investigación

En el marco de la creciente importancia de la sostenibilidad y el compromiso de la Universidad Andrés Bello con el desarrollo sostenible, se busca obtener la certificación ISO 50001:2018 como un paso crucial hacia la mejora continua de su desempeño energético y la reducción de su impacto ambiental, pues se reconoce que son necesarias para cumplir con su misión institucional.

Sin embargo, la implementación de un Sistema de Gestión de Energía presenta desafíos y requerimientos específicos que deben abordarse de manera integral. Entre estos desafíos se encuentran la necesidad de definir roles y responsabilidades claros en materia de gestión energética, garantizar la asignación de recursos adecuados y fomentar una cultura organizacional orientada a la eficiencia energética y la sostenibilidad.

El problema de investigación radica en la identificación de las brechas y áreas de mejora en la gestión energética, así como en el diseño de un plan de acción para lograr la certificación ISO 50001:2018 de manera efectiva y eficiente. Este plan de acción debe considerar la integración del sistema en la estructura organizativa existente, la capacitación del personal involucrado y la implementación de medidas específicas para mejorar el desempeño energético de la universidad.

En este contexto, la presente investigación se propone responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las principales brechas en la gestión energética de la UNAB que deben ser abordadas para obtener la certificación ISO 50001:2018?, ¿Cuáles son los pasos clave a seguir para diseñar e implementar un plan de acción efectivo para la implementación de un SGE en la UNAB?

A través de este trabajo, se busca proporcionar una guía práctica para la implementación exitosa del SGE en la UNAB y evaluar la viabilidad de alcanzar la certificación ISO 50001:2018, contribuyendo así a fortalecer su compromiso con la sostenibilidad y el desarrollo responsable.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Evaluar la implementación de un Sistema de Gestión de Energía en la Universidad Andrés Bello para obtener la certificación ISO 50001:2018 y mejorar su desempeño energético, contribuyendo así a su compromiso con la sostenibilidad y el desarrollo responsable.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar la descripción general y específica de la norma ISO 50001:2018.
- Determinar las brechas que existen en la Universidad Andrés Bello al momento de implementar un Sistema de Gestión de Energía basado en la norma.
- Identificar las prácticas en torno a la eficiencia energéticas desarrolladas en la universidad con el fin de determinar la línea base, establecer las metas, objetivos, planes de acción necesarios y los indicadores de desempeño energético.

4. Alcance

Se busca definir la metodología a seguir para la implementación de la norma ISO 50001:2018 de Sistemas de Gestión de Energía, estableciendo un sistema centralizado dentro de la organización.

El alcance de esta memoria se circunscribe a las instalaciones de la Universidad Andrés Bello de Chile, abarcando sus campus y sedes en diversas regiones del país. En la Región Metropolitana, se incluyen Campus República, Casona de Las Condes, Antonio Varas, Bellavista, Creativo y Los Leones; en la Región de Valparaíso, la Sede Viña del Mar; y en la Región del Bío Bío, la Sede Concepción.

Para desarrollar este proyecto, se llevó a cabo un análisis descriptivo de la metodología a seguir para la implementación del SGE. El levantamiento de datos se realizó en colaboración con el Analista de Sostenibilidad de la universidad, utilizando como principal medio de comunicación las entrevistas realizadas vía Teams.

Dentro de las limitaciones de este estudio se encuentran las restricciones inherentes al acceso a información completa y actualizada en todas las sedes, así como la variabilidad en los protocolos de mantenimiento y operación entre los diferentes campus. Además, el análisis se basa en la información disponible y en las respuestas obtenidas a través de las entrevistas, lo que podría afectar la exhaustividad del diagnóstico y las recomendaciones.

5. Marco teórico

5.1. Norma ISO: 50001:2018

La normativa ISO 50001 sobre Gestión de Energía crea su primera versión en junio de 2011 contando con la participación de 59 naciones (14 de ellas como observadores). Esta norma establece los criterios que un sistema de gestión energética de una entidad debe cumplir con el fin de elevar su eficiencia en el uso de la energía, mejorar su rendimiento en este aspecto y mitigar su impacto ambiental. Además, busca potenciar la competitividad de la organización en los mercados en los que opera. (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2022)

La norma puede aplicarse a organizaciones de cualquier tipo, tamaño o sector, esto incluye empresas industriales, comerciales, de servicios, instituciones gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro y cualquier otra entidad que desee optimizar su uso de energía y reducir su impacto.

Además, esta estrategia se fundamenta en el marco ISO para sistemas de gestión, lo que permite establecer una estructura probada para impulsar la mejora constante del rendimiento energético y del Sistema de Gestión de Energía (SGE) en sus operaciones.

La norma se estructura siguiendo la lógica de planificar desde el nivel estratégico, es decir, el contexto de la organización, hasta lo táctico considerandos la planificación energética. Con esto, es posible encontrar cuáles son las condiciones básicas de liderazgo requeridas para una operación exitosa, cómo se verificará el sistema y de qué forma se genera mejora continua en el sistema de gestión de energía. Todo lo anterior se interrelaciona de tal forma que no se puede implementar el sistema sin alguno de sus componentes, pues la integración de todos ellos garantiza la mantención de la mejora continua en el tiempo que se elabora bajo la metodología de Planificar - Hacer - Verificar - Actuar (PHVA).

5.1.1. Sistema de Gestión de Energía

La necesidad de implementar un Sistema de Gestión de Energía surge ante la observación de que muchas iniciativas de eficiencia energética se llevan a cabo de forma aislada y no se mantienen de manera sostenida en el tiempo. Además, los cambios tecnológicos en los procesos organizativos que no se integran de manera sistemática no logran generar un valor ni una coherencia en los resultados finales. Esto conlleva a que los esfuerzos por alcanzar metas como la reducción de costos, emisiones de gases y consumo de energía no se potencien entre sí y sean de corta duración.

En base a esto, resultaba fundamental contar con un mecanismo que garantice que los beneficios resultados de la eficiencia energética generada sean percibidos de manera permanente y continua. La implementación de medidas de gestión de energía fomenta una mentalidad consciente y cuidadosa respecto al uso de la energía, siendo adoptada por todos los integrantes de una entidad. Asimismo, facilita que el seguimiento del consumo energético se integre de manera constante en las operaciones y planes estratégicos de la organización. (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2017).

Los principios de gestión de energía son universales y pueden ser implementados en cualquier organización, sin importar su sector, dimensión o patrón de uso y consumo energético. Dentro de sus principales objetivos se encuentran:

- Apoyar a las organizaciones en el establecimiento del uso y el consumo de energía más adecuados.
- Crear una comunicación fácil y transparente con respecto a la gestión de los recursos energéticos.
- Promover las mejores prácticas de gestión de la energía y reforzar los beneficios con la

aplicación de la gestión energética.

- Apoyar la evaluación y priorización de la implementación de nuevas tecnologías más eficientes en cuanto al uso de la energía.
- Establecer un escenario para la promoción de la eficiencia energética a través de la cadena de suministro.
- Favorecer la mejora de la gestión de la energía en conjunto con proyectos de reducción de los gases de efecto invernadero.
- Permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacionales, como el de calidad, medioambiental y salud y seguridad.

5.1.2. Diferencias entre ISO: 50001:2018 y 50001:2011

La norma ISO 50001:2018 presenta una serie de cambios significativos con respecto a su versión anterior, la ISO 50001:2011, mientras mantiene la Estructura de Alto Nivel (HLS) para facilitar su integración con otros sistemas de gestión. Algunos de los cambios clave incluyen:

1. Enfoque en la comprensión de la organización y su contexto, así como la determinación sistemática de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
2. Mayor énfasis en el liderazgo y el compromiso de la dirección para asegurar la eficacia del sistema de gestión de la energía.
3. Incorporación de la gestión de riesgos y oportunidades para abordar cualquier aspecto que pueda afectar el desempeño del sistema de gestión de la energía.

4. Ampliación de los requisitos relacionados con la comunicación, tanto interna como externa, garantizando la coherencia con la información generada en el sistema de gestión de la energía.

5. Mejora en la planificación y control operacional, incluyendo el control de los cambios y la revisión de las consecuencias de los cambios no previstos.

6. Requisitos adicionales para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y el sistema de gestión de la energía.

7. Cambios específicos en la gestión de la energía, como la inclusión explícita de todos los tipos de energía dentro del alcance del sistema de gestión de la energía y la revisión del proceso de revisión energética.

5.1.3. Beneficios de implementar la norma

La implementación de la norma ISO 50001 en una organización no solo representa un compromiso con la eficiencia energética, sino también una apuesta firme por la mejora continua y la sostenibilidad. Esta norma internacional establece un marco sólido para la gestión eficiente de la energía, que no solo impulsa a las empresas hacia un uso más responsable de los recursos, sino que también conlleva una serie de beneficios tangibles y estratégicos. A continuación, se detallan algunos de los principales beneficios que surgen de la adopción de esta norma en el entorno organizativo National Quality Assurance (2022).

1. **Beneficios sociales:**

   - **Compromiso organizativo:** La norma impulsa un enfoque ”arriba hacia abajo” que asegura la comprensión y motivación de las partes interesadas dentro de la organización para alcanzar los objetivos del SGE.
   - **Capacitaciones:** El personal relacionado con el SGE se encuentra debidamente capacitado e informado.
   - **Reputación:** Obtener la certificación demuestra un compromiso con la gestión energética, lo que puede mejorar la reputación de la organización y proporcionar beneficios reputacionales.
   - **Responsabilidad social:** El SGE permite cumplir con requisitos de responsabilidad social o ambiental, por lo que se involucra tanto con la comunidad interna con la externa.
   - **Cadena de valor:** El proceso de mejora implica un involucramiento e influencia de toda la cadena de valor de la empresa (clientes, proveedores, etc.).

2. **Beneficios técnicos:**

   - **Marco para la gestión energética:** La implementación de la norma ISO 50001 proporciona un marco sólido para gestionar eficientemente el uso de la energía, alineado con la estrategia comercial y permitiendo la identificación de oportunidades de mejora en el rendimiento energético.
   - **Reducción energética:** Al establecer y mantener un SGE, se puede identificar y administrar eficientemente el consumo de energía, logrando tanto oportunidades iniciales

como continuas de ahorro energético. Acorde a estadísticas generales, se produce una reducción de 10 a 20 % del consumo de la organización (Consultora GIZ, 2017).

- **Reducción de la huella de carbono:** La reducción de energía tiene una correlación directa con la reducción de la huella de carbono (Portal de Transparencia - El Salvador, n.d.), aunque no sea una razón principal para la implementación de la ISO 50001.
- **Control operacional:** Este mejora, reduciendo el tiempo perdido y aumentando la eficiencia de los procesos (Sprintzeal, 2024).
- **Análisis comparativo:** Esta requiere establecer una línea base para el rendimiento energético, lo que permite rastrear la eficiencia energética a lo largo del tiempo.
- **Cumplimiento regulatorio:** Ayuda a identificar y cumplir con los requisitos legales y regulatorios relacionados con la eficiencia energética y el uso de energía. Además, la gestión documental mejora.
- **Comercial:** Esta puede ser un requisito en licitaciones y contratos, abriendo oportunidades comerciales, especialmente en el suministro de bienes y servicios al sector empresarial y público.

3. **Beneficios económicos:**

- **Reducción de costos:** La norma permite identificar reducciones de energía que se traducen en ahorros demostrables en las facturas de energía, lo que baja los gastos generales de la empresa.
- **Optimización de compras:** En particular aquellas asociadas al suministro de energía, pues se conoce y controla el consumo energético.

- **Documentación:** Los beneficios obtenidos son comprobables y cuantificables, lo que puede ser útil al momento de buscar financiamientos externos para implementar proyectos de mejora.
- **Posicionamiento estratégico:** La empresa logra ser un estándar a seguir dentro de su rubro.

5.1.4. Implementación de la ISO 50001 en Chile

En junio del 2022 se publicó la Ley Marco de Cambio Climático, la cual constituye uno de los logros más grandes y recientes en materia legislativa sobre el Cambio Climático. Esto establece un marco jurídico para que el país pueda enfrentar el cambio climático en materia de mitigación y adaptación en el largo plazo, y así cumplir sus compromisos asumidos frente el resto de los países en el Acuerdo de París (Ministerio del Medio Ambiente, 2023). La meta más importante propone alcanzar la carbono neutralidad a más tardar el año 2050, en donde la eficiencia energética responde a un 7 % de este plan. Es fundamental que las organizaciones del país implementen la gestión de energía para optimizar aceleradamente el uso, consumo y eficiencia de esta. Si bien es un proceso que por mucho tiempo se vio como una estrategia económica, hoy en día es un pilar clave de sustentabilidad y productividad, promovido en gran parte por la Ley 21.305 de Eficiencia Energética que es vigente desde el año 2021 (Diario Financiero, 2022). Esta ley establece que el Ministerio de Energía debe elaborar un Plan Nacional de Eficiencia Energética cada cinco años, con metas específicas como una reducción de la intensidad energética de al menos un 10 % para 2030, comparado con 2019. Además, se espera que los grandes consumidores de energía reduzcan su intensidad energética en un promedio del 4 % durante la vigencia del plan (Enel X, 2021).

Según la última encuesta publicada el año 2022 por el medio The ISO Survey, en Chile existen 167 empresas que cuentan con la certificación dentro de 199 instalaciones (International Organization for Standardization, 2024). Esto se distribuye de forma transversal en los distintos sectores productivos, destacando avances en la industria manufacturera no metálica, minería, construcción, transporte, logística y las empresas de servicios.

La implementación de este proceso de gestión se enfoca en tener el menor impacto posible en las operaciones de la organización pero focalizándolo en obtener los mayores beneficios para la gestión y el logro de resultados en el ahorro energético.

En cuanto al efecto que ha tenido, las empresas que han ingresado al Programa de Implementación y Certificación de Sistemas de Gestión de la Energía de la AgenciaSE, han logrado una reducción del consumo de energía en promedio de 3 % a 5 %, lo cual, resulta significativo al considerar los grandes volúmenes de consumo que estas tienen.

Esto mismo rectifica Roda Energía, quienes al año 2022 contaban con una participación de 70 implementaciones de SGE obteniendo ahorros promedios que van desde un 3 % a un 15 %. Destacan que dentro de los principales beneficios de este sistema es que los cambios no requieren grandes inversiones, si no que el trabajo conjunto de la cultura organizacional y de la toma de conciencia en torno al consumo de energía (Diario Financiero, 2023).

5.2. Sistema Integrado de Gestión

Un Sistema Integrado de Gestión (SIG) es una estructura organizativa que une diferentes sistemas de gestión en uno solo, permitiendo a la organización trabajar de manera más eficiente y coherente. Esta integración puede incluir varios sistemas de gestión como la calidad (ISO 9001),

el medio ambiente (ISO 14001), la seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001), y la gestión de la energía (ISO 50001), entre otros.

5.2.1. Componentes del SIG

- **Política Integrada de Gestión:** Es una declaración formal de la alta dirección que define los objetivos y compromisos de la organización en relación con la calidad, el medio ambiente, la seguridad, la salud en el trabajo, y otros aspectos que se integran. Esta política debe ser comunicada a todos los niveles de la organización y revisada periódicamente.

- **Planificación:** Incluye la identificación y evaluación de los riesgos y oportunidades, la definición de objetivos y metas, y la planificación de acciones para alcanzar estos objetivos. La planificación debe estar alineada con la política integrada y considerar todos los aspectos de los sistemas de gestión que se están integrando.

- **Implementación y Operación:** Se refiere a la puesta en marcha de los planes y programas diseñados, asignando responsabilidades y recursos adecuados. Es crucial establecer procedimientos operativos, capacitaciones y controles para asegurar que las actividades diarias se realicen conforme a los requisitos establecidos.

- **Evaluación del Desempeño:** Involucra el monitoreo, la medición, el análisis y la evaluación de los procesos y resultados del sistema integrado. Esto puede incluir auditorías internas, revisiones por la dirección y otros mecanismos de retroalimentación para asegurar la conformidad y eficacia del SIG.

- **Mejora Continua:** Basado en los resultados de la evaluación del desempeño, se deben implementar acciones correctivas y preventivas para mejorar continuamente la eficacia del SIG.

La mejora continua es un principio fundamental que garantiza que el SIG evolucione y se adapte a los cambios internos y externos.

5.2.2. Beneficios del SIG

- **Eficiencia Operacional:** Al integrar múltiples sistemas de gestión, se eliminan redundancias y se optimizan los procesos, lo que puede llevar a una mayor eficiencia operacional.
- **Coherencia y Consistencia:** Un SIG proporciona un marco coherente para todas las políticas y objetivos, asegurando que todos los empleados trabajen con una visión y misión común.
- **Reducción de Costos:** La integración puede reducir costos asociados con auditorías múltiples, capacitación y documentación, al permitir una gestión más centralizada y eficiente.
- **Mejor Cumplimiento:** Un SIG facilita el cumplimiento de requisitos legales y normativos al tener una visión integrada de todas las obligaciones de la organización.

5.2.3. Implementación del SIG

La implementación de un SIG requiere un enfoque sistemático que incluye el compromiso de la alta dirección, la participación activa de todos los niveles de la organización y una cultura de mejora continua. Es fundamental realizar un análisis inicial para identificar las interrelaciones entre los diferentes sistemas de gestión existentes y diseñar una estrategia de integración que se alinee con los objetivos estratégicos de la organización (Stamatis, 2011).

5.3. Acuerdo de Producción Limpia

El Acuerdo de Producción Limpia (APL) es una herramienta de gestión voluntaria promovida por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) de Chile, diseñada para mejorar la eficiencia productiva y ambiental de las organizaciones. Estos acuerdos son suscritos entre el sector público y el sector privado con el objetivo de implementar medidas de producción limpia, es decir, prácticas que reduzcan el impacto ambiental y aumenten la eficiencia en el uso de recursos naturales (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, 2023).

5.3.1. Objetivos y Beneficios del APL

- **Reducción de Emisiones y Residuos:** A través de la implementación de tecnologías y prácticas más limpias, las organizaciones logran disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos sólidos y líquidos.
- **Mejora de la Eficiencia Energética:** Las empresas que participan en un APL suelen adoptar medidas para mejorar su eficiencia energética, lo que se traduce en menores costos operativos y una reducción del consumo de energía.
- **Cumplimiento Normativo:** Facilita el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y posiciona a las empresas como líderes en sustentabilidad.
- **Innovación y Competitividad:** Promueve la innovación tecnológica y mejora la competitividad de las empresas al adoptar estándares más altos de producción limpia.

5.3.2. Involucramiento de la Universidad Andrés Bello en el APL

La UNAB está comprometida con la sustentabilidad y ha participado activamente en el Acuerdo de Producción Limpia. A través de este compromiso es que buscan integrar la sostenibilidad en todas sus operaciones y actividades académicas (Universidad Andrés Bello, 2022a).

5.3.3. Acciones de la UNAB en el marco del APL

- **Implementación de Medidas de Eficiencia Energética:** La UNAB ha adoptado diversas estrategias para mejorar la eficiencia energética en sus instalaciones, como la modernización de sistemas de iluminación y climatización, y la promoción de prácticas de ahorro energético entre estudiantes y personal (Universidad Andrés Bello, 2022d).

- **Gestión de Residuos:** Se han establecido programas para la correcta gestión de residuos, incluyendo la separación y reciclaje de materiales, y la reducción del uso de plásticos de un solo uso dentro del campus (Codexverde, 2022).

- **Educación y Concientización:** La universidad ha desarrollado programas de educación y concientización sobre sostenibilidad dirigidos a su comunidad académica. Esto incluye talleres, cursos y campañas de comunicación que destacan la importancia de la producción limpia y la eficiencia energética (Codexverde, 2022).

- **Monitoreo y Evaluación:** La UNAB ha implementado sistemas de monitoreo para evaluar el impacto de sus iniciativas de sostenibilidad y asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el APL. Estos sistemas permiten ajustar las estrategias según los resultados obtenidos y garantizar una mejora continua (Universidad Andrés Bello, 2022e).

5.3.4. Relación entre el APL y la ISO 50001:

Ambos se relacionan estrechamente mediante los objetivos y enfoques que poseen, aunque en general sus propósitos son diferentes, pues el APL busca mejorar el desempeño ambiental y energético de una organización a través de la implementación de buenas prácticas y energías limpias mediante un marco específico y flexible para diferentes sectores industriales (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, 2023), mientras que la ISO 50001 busca establecer, implementar, mantener y mejorar un SGE mediante un ciclo de mejora continua con la metodología PHVA.

Bajo este contexto, la ISO 50001 viene a complementar ciertas acciones del APL, en particular, la acción 4.5 del pilar gestión de campus, la cual se compone por los siguientes incisos:

a. Las instituciones de educación superior, elaborarán un plan de gestión del recurso energético. Este plan deberá contener un diagnóstico (en formato otorgado por la Red Campus Sustentable en conjunto con la Agencia de sostenibilidad y eficiencia energética), establecer metas de reducción del consumo y definir medidas de mitigación para lograr dichas metas.

b. Las instituciones de educación superior difundirán su plan entre todos los integrantes de la comunidad universidad.

c. Las instituciones de educación superior capacitarán a sus gestores energéticos en cursos creados e impartidos por la Agencia de sostenibilidad y eficiencia energética.

Los cuales se verifican mediante los siguientes documentos: Diagnóstico, Plan de gestión de recurso energético, Meta de reducción cumplida y Registro de la implementación, en donde la UNAB se comprometió a generar y establecer esta documentación entre el año 2021 y el 2023.

Es por ello que implementar la ISO 50001 es beneficioso, pues proporciona una estructura sistemática y rigurosa para la gestión energética que es reconocida internacionalmente. Esto mejora la reputación de la universidad, facilita la integración con otros sistemas de gestión, y alinea mejor la institución con las metas globales de eficiencia energética. La combinación de ISO 50001 y el APL fortalece el compromiso de la UNAB con la sostenibilidad y la mejora continua en la eficiencia energética.

6. Metodología de implementación norma ISO 50001:2018

Para la implementación de la ISO 50001:2018 en la Universidad Andrés Bello, se siguió la guía metodológica detallada en el documento "Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001:2018" de la Agencia de Sostenibilidad Energética (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2022). Esta guía proporciona un marco estructurado y sistemático para abordar cada uno de los requisitos de la norma, facilitando la identificación de brechas y la formulación de planes de acción específicos para la Universidad.

Al igual que otras normas pertenecientes a los estándares ISO, esta se basa en el ciclo de mejoramiento continuo PHVA: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (o PDCA por sus siglas en inglés). Estas etapas se pueden definir de la siguiente manera:

- **Planificar:** Se enfoca en comprender el comportamiento energético de la organización (línea base, indicadores de desempeño de energía, objetivos, etc.) para establecer controles y objetivos que impulsen la mejora del desempeño energético. Durante esta etapa, se definen estrategias y planes de acción para optimizar el uso de la energía.

- **Hacer:** Busca implementar procedimientos y procesos regulares para controlar y mejorar el desempeño energético. Se llevan a cabo las acciones planificadas para optimizar el uso de la energía y promover la eficiencia en los procesos energéticos.

- **Verificar:** Consiste en monitorear y medir los procesos y productos en base a las políticas, objetivos y características claves de las operaciones energéticas. Se recopilan datos relevantes para evaluar el cumplimiento de los objetivos energéticos y detectar posibles desviaciones.

- **Actuar:** Implica la toma de acciones para mejorar continuamente el desempeño energético en base a los resultados obtenidos en la etapa de verificación. Se realizan ajustes y mejoras en los procesos energéticos para optimizar el rendimiento y lograr una gestión energética más eficiente.

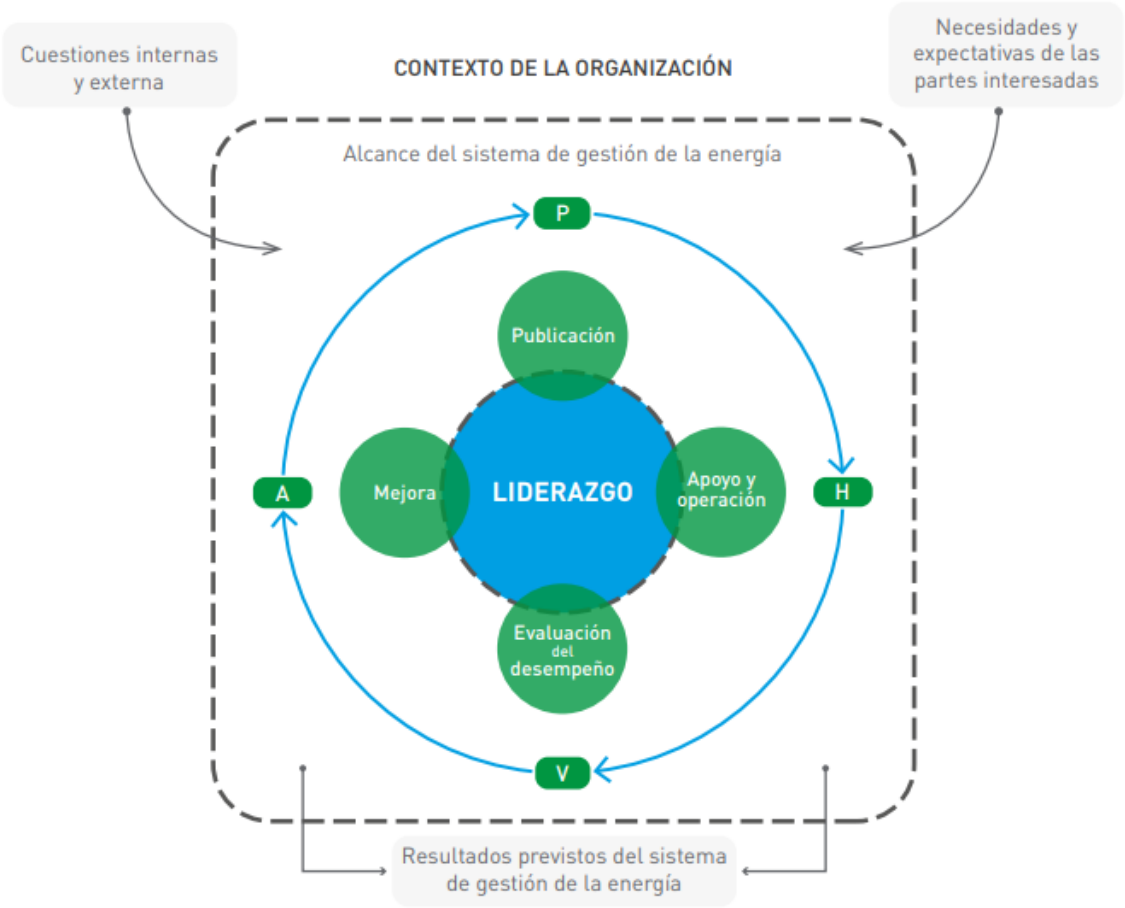


Figura 1: *Modelo de gestión de la energía según ISO 50001.*

Nota: Agencia de Sostenibilidad Energética (2022). Adaptado de Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO 50001:2018

6.1. Requerimientos de la norma

A continuación, se presentan los títulos de los requerimientos de la ISO 50001 y su numeración según la versión 2018.

Tabla 1: *Requerimientos del Sistema de Gestión Energética Basado en la Norma ISO 50001:2018*

Planificar
4. Contexto de la organización
4.1 Compresión de la organización y su contexto
4.2 Compresión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía
4.4 Sistema de gestión de la energía
5. Liderazgo
5.1 Liderazgo y compromiso
5.2 Política energética
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
6. Planificación
6.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades
6.2 Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos
6.3 Revisión energética
6.4 Indicadores de desempeño energético
6.5 Línea de base energética
6.6 Planificación para la recopilación de datos de la energía
Hacer
7. Apoyo
7.1 Recursos
7.2 Competencia
7.3 Toma de consciencia
7.4 Comunicación
7.5 Información documentada
8. Operación
8.1 Planificación y control operacional
8.2 Diseño
8.3 Adquisición

Verificar
9. Evaluación del desempeño
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE
9.2 Auditoría interna
9.3 Revisión por la dirección

Actuar
10. Mejora
10.1 No conformidad y acción correctiva
10.2 Mejora continua

Nota: Agencia de Sostenibilidad Energética (2022) Adaptado de Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO 50001:2018.

En la práctica, los requisitos de este SGE operan de forma interrelacionada, lo cual es posible comprender en la Figura 2 a continuación:

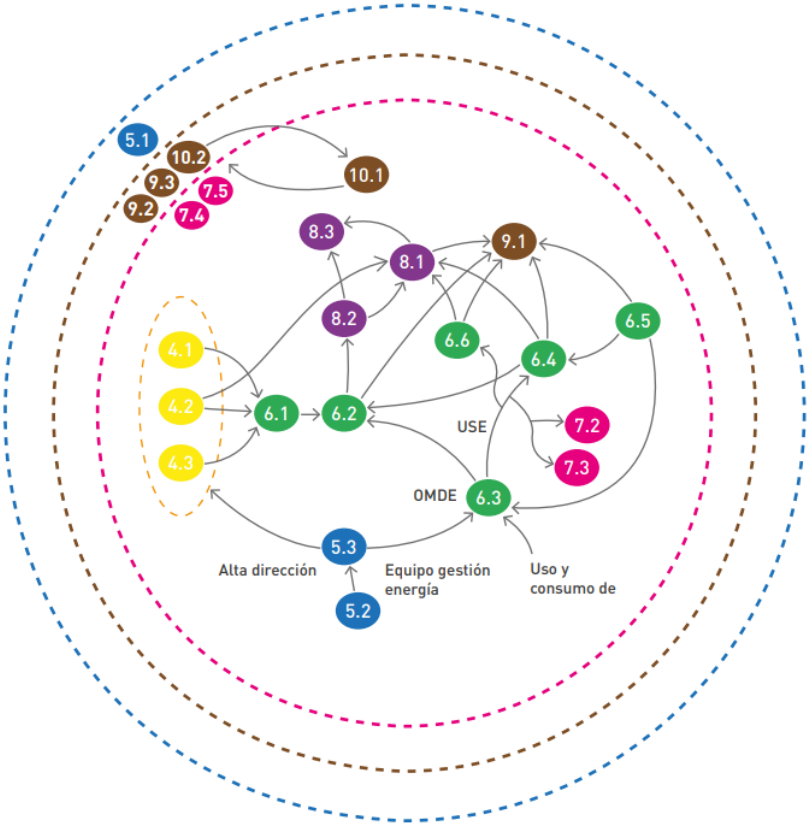


Figura 2: *Mapa conceptual de relación entre requisitos.*

Nota: Agencia de Sostenibilidad Energética (2022) Adaptado de Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO 50001:2018.

Para entenderlo, se pueden identificar los siguientes elementos:

- **Círculos concéntricos:** Los círculos punteados de colores representan los diferentes niveles de la implementación del SGE. Es por esto que, los círculos más cercanos al centro implican a los procesos y actores más operativos, mientras que los círculos más alejados involucran actividades de alto nivel o supervisión.

- **Flujos de información y decisiones:** Las flechas que conectan los distintos nodos (numerados por secciones) muestran la interdependencia entre los distintos elementos del sistema. Cada número corresponde a un requisito de la ISO 50001:2018, y las flechas indican cómo uno de ellos impacta en el otro. Por ejemplo, los requisitos relacionados con la Alta dirección (5.1) están vinculados directamente a otras áreas importantes, como el equipo de gestión de energía (5.2), lo que sugiere que la implicación de la alta dirección es esencial para la gobernanza y el compromiso en el sistema. Las secciones del 4.1 al 4.3 parecen estar en un ciclo de planificación y evaluación, probablemente relacionadas con la planificación energética y el contexto de la organización.

  De esta manera, se pueden definir grupos temáticos de colores:

  - **Amarillo:** Estas secciones (4.1, 4.2, 4.3) estan relacionadas con los requisitos iniciales del sistema de gestión de energía, como el contexto organizacional y la planificación.
  - **Verde:** Abarca los requisitos de implementación (6.1 - 6.6), que son clave para llevar a cabo las acciones energéticas.
  - **Rosa:** Relacionado con el uso y consumo de energía, así como con los resultados de desempeño energético (7.2 - 7.5).

- **Azul:** Incluye la alta dirección y los equipos de gestión de energía (5.1 - 5.3), que supervisan y proporcionan los recursos necesarios.
- **Marrón:** Evalúa el desempeño y las auditorías (9.1 - 9.3 y 10.1 - 10.2), un paso importante para mantener y revisar el sistema.
- **Violeta:** Abarca la mejora continua (8.1 - 8.3) en la eficiencia energética.

6.2. Modelo de Kotter

Pera la implementación de este SGE, se hace necesario analizar el entorno estratégico en el que se encuentra la organización. Es por esto que el Dr. John Kotter de la Universidad de Harvard desarrolló en 1996 un modelo para la gestión de cambio en su libro "Leading Change" que desglosa el liderazgo del cambio organizacional en 8 pasos (BBVA, 2015).

Resulta clave seguirlos e implementarlos en la compañía sin omisiones, por lo que la secuencia propuesta es la siguiente:

Paso 1: Crear sentido de urgencia Para que el cambio sea efectivo es necesario que toda la organización reconozca la necesidad de este, es decir, debe estar claro por qué es relevante implementar un SGE. Esta motivación puede llegar a lograr un movimiento en donde se reconozca la prioridad que posee y de esta manera, la Alta Dirección puede justificar los recursos necesarios para su desarrollo. Kotter asegura que para que el cambio ocurra con éxito, un 75 % del personal debe creer fielmente en él, por lo que la construcción del sentido de urgencia puede tomar tiempo y esfuerzo en generarse adecuadamente.

Paso 2: Formar una coalición: La Alta Dirección debe convencer y empoderar a la gente de que el cambio es necesario ejerciendo un liderazgo visible y entregando soporte para los actores claves de la organización. Para esto es necesario identificar a los verdaderos líderes, quienes provienen de distintas áreas, y que se logre una fidelización para poder trabajar en equipo hacia el cambio. Con esto, la organización puede procesar de manera más eficiente las solicitudes y disminuir las pérdidas de tiempo asociadas.

Paso 3: Crear una visión para el cambio: Es importante vincular las grandes ideas y soluciones esperadas en una general que logre encapsular qué es lo que se espera lograr con la implementación del SGE. En este contexto, suele ser efectivo definir un porcentaje de reducción del consumo global de energía y/o metas de sustentabilidad que se asocien a la implementación del sistema.

Paso 4: Comunicar la visión: Es importante que la organización realice a través de sus miembros lo que predica, por lo que la visión debe estar incluida dentro de todo lo que se haga para generar alineamiento y apoyo en torno a ella.

Paso 5: Eliminar los obstáculos: Al poner en marcha esta estructura de cambio, es importante identificar constantemente cuales son las barreras existentes para así poder mitigarlas. El obstáculo más común está en el tiempo disponible para realizar las actividades, por lo que una buena estrategia es incluirlas dentro del tiempo disponible de las personas que desarrollan el SGE, pues de esta forma no se sobrecargan laboralmente y no se genera un obstáculo.

Paso 6: Asegurarse de triunfos a corto plazo: Las metas a corto plazo serán importantes para motivar a la organización y dar la sensación de victoria progresiva. Esta se puede realizar en línea con la estrategia o Carta Gantt en donde se encuentran definidos los hitos, para así poder celebrarlos y generar convencimiento de que la implementación está resultando y será positiva dentro de la organización.

Paso 7: Construir sobre el cambio: Es un error declarar la victoria de forma temprana, pues estas son solo el comienzo de lo que es necesario para generar un cambio profundo en el largo plazo. La incorporación de la mejora continua es una parte clave para el mantenimiento del SGE, pues las modificaciones son necesarias para corregir las falencias y promover el cambio.

Paso 8: Anclar el cambio en la cultura organizacional: El cambio debe formar parte del núcleo de la organización, por lo que debe continuar implementándose una vez finalizado el proceso de incorporación del SGE. Dentro de este sistema, en la cláusula de Verificación es posible asegurar este punto.

7. Metodología de la Memoria

El presente estudio tiene como objetivo implementar la norma ISO 50001 en la UNAB, mediante un análisis detallado de sus requisitos y la identificación de las acciones necesarias para cumplir con los estándares establecidos. Para lograr esto, se ha diseñado una metodología estructurada que se detalla a continuación:

7.1. Análisis de Brechas

Para el desarrollo de esta memoria y el análisis de cada uno de los requisitos de la norma ISO 50001, se llevará a cabo un análisis de brechas (*gap analysis*). Este análisis permitirá:

- Identificar la Línea Base: Determinar el estado actual de la gestión energética en la UNAB, evaluando los elementos y recursos disponibles.
- Evaluar la Conformidad: Comparar la situación actual con los requisitos de la norma ISO 50001 para identificar áreas de cumplimiento y de incumplimiento.
- Detectar Brechas: Señalar las diferencias entre la situación actual y los estándares requeridos, identificando las áreas que requieren mejoras o nuevas implementaciones.

7.2. Fuentes de Información

Para obtener una comprensión integral de los requisitos y del estado actual de la UNAB, se utilizarán las siguientes fuentes de información:

- Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía ISO 50001:2018: Servirá como referencia principal para entender y aplicar los requisitos de la norma.

- Entrevistas Semiestructuradas: Se llevarán a cabo con personal clave de la UNAB, incluyendo miembros de la Dirección de Sostenibilidad, responsables de áreas operativas y técnicos especializados en gestión energética.

- Revisión de Documentación Interna: Análisis de políticas, procedimientos, reportes energéticos, registros de mantenimiento y cualquier otro documento relevante que evidencie la gestión energética actual.

- Consulta de Páginas Web Oficiales: Información adicional sobre prácticas, iniciativas y compromisos de la UNAB en materia de gestión energética y sostenibilidad.

Este enfoque mixto garantiza la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos, proporcionando una visión completa y precisa del funcionamiento de la organización en relación con la gestión de la energía.

7.3. Proceso de Análisis

El análisis se realizará de manera sistemática, siguiendo las etapas del ciclo de mejora continua PHVA (*Planificar, Hacer, Verificar, Actuar*). Para cada requisito de la norma ISO 50001, se seguirá la siguiente estructura:

1. **Descripción del Requisito**: Explicación detallada del requisito específico de la norma.

2. **Identificación de la Línea Base**: Evaluación de la situación actual de la UNAB respecto al requisito, utilizando la información recopilada.

3. **Identificación de la Brecha** (*recuadro rojo*): Determinación de las diferencias entre la línea base y los requisitos de la norma, destacando las áreas que no cumplen.

4. **Plan de Acción** (*recuadro verde*): Propuesta de acciones específicas para cerrar las brechas identificadas, alineadas con las fases del PHVA.

5. **Nota** (*recuadro gris*): De ser necesario se pueden agregar comentarios adicionales, observaciones o consideraciones especiales que sean relevantes para el requisito en cuestión.

7.4. Validación de la Información

Para asegurar la precisión y fiabilidad de los datos recopilados, se implementarán las siguientes medidas de validación:

- Triangulación de Datos: Comparar información obtenida de diferentes fuentes (entrevistas, documentos internos, páginas web) para corroborar su veracidad.

- Revisión por la Universidad: Consultar con el Analista de Sostenibilidad las dudas y resultados para validar las conclusiones del análisis de brechas.

- Retroalimentación de la Organización: Presentar los hallazgos preliminares a la Dirección de Sostenibilidad y otros stakeholders clave de la UNAB para recibir comentarios y ajustar el análisis según sea necesario.

7.5. Consideraciones Éticas

Durante la recopilación y análisis de la información, se respetarán los principios éticos de confidencialidad y consentimiento informado. Todos los participantes en las entrevistas serán informados sobre el propósito del estudio y darán su consentimiento para el uso de la información

proporcionada. Además, se garantizará que los datos sensibles sean manejados de manera segura y confidencial.

7.6. Limitaciones de la Metodología

Es importante reconocer las posibles limitaciones del enfoque metodológico utilizado:

- Acceso a la Información: La disponibilidad y la calidad de la documentación interna pueden variar, lo que podría afectar la profundidad del análisis.
- Subjetividad en las Entrevistas: Las respuestas de los entrevistados pueden estar influenciadas por percepciones individuales, lo que requiere una interpretación cuidadosa de los datos.
- Tiempo y Recursos: La implementación completa de la metodología puede estar limitada por el tiempo disponible y los recursos asignados al proyecto.

A pesar de estas limitaciones, la metodología propuesta proporciona una base sólida para realizar un análisis exhaustivo y estructurado de la gestión energética en la UNAB, facilitando la identificación de las acciones necesarias para cumplir con la norma ISO 50001.

8. Levantamiento de información

La Universidad Andrés Bello, en adelante UNAB, se ha consolidado como una institución con tradición e ideales, arraigados en toda su comunidad universitaria desde su fundación en 1988. Cuenta con un proyecto académico de calidad y pluralista, que contribuye a mejorar el acceso y la cobertura del sistema de educación superior con una propuesta formativa de excelencia dirigida a jóvenes y adultos con talento, méritos y vocación.

Actualmente, es una de las universidades más grandes del país, junto con estar en el grupo de casas de estudios de excelencia por su acreditación de 6 años, otorgada por la CNA-Chile en 2022.

Por su calidad e investigación es reconocida nacional e internacionalmente entre las mejores universidades del país en las distintas mediciones. De hecho, está en el top 4 de las mejores universidades chilenas según el prestigioso Ranking Shanghái o Academic Ranking of World Universities de 2023.

UNAB busca que su comunidad universitaria logre conectar, innovar y liderar en un mundo cada vez más multicultural y tecnológico. En este marco, declara ser una institución inclusiva, diversa y pluralista –manteniendo este sello desde sus inicios– y que alberga una comunidad con intereses profesionales y académicos heterogénea, en la que se integran estudiantes, académicos, investigadores y colaboradores, sin tener en cuenta los aspectos sociales, económicos, ideológicos o étnicos. Entre sus valores se han establecido como compromiso institucional, el actuar bajo la excelencia, responsabilidad, pluralismo, respeto e integridad (DEMRE, 2024).



Figura 3: *Modelo Educativo UNAB*

Nota: Planificación y Análisis Institucional UNAB (2023). Adaptado de UNAB en Cifras.

8.1. Misión

"Nuestra misión es ser una universidad que ofrece a quienes aspiran a progresar, una experiencia educacional integradora y de excelencia para un mundo globalizado, apoyado en el cultivo crítico del saber, y en la generación sistemática de nuevo conocimiento".

8.2. Valores

En la consecución de su misión, la universidad actúa bajo la guía de un conjunto de valores que inspiran el quehacer y se constituyen en parte del espíritu de todos quienes pertenecen a la Universidad Andrés Bello.

- **Excelencia:** Implica desarrollar la pasión por hacer las cosas bien, con calidad, junto a un espíritu de autocrítica y mejora continua. Lo que a su vez conlleva la necesidad del aprendizaje

para la vida.

- **Responsabilidad:** Hacia sí mismo, hacia la institución y hacia la sociedad. El proceso educativo que ofrece la universidad conlleva a que sus estudiantes aprendan a ser no solamente receptores de bienes y beneficios, sino contribuyentes al bienestar social.

- **Pluralismo:** La institución da la bienvenida a todas las ideas y credos que se manifiestan de forma respetuosa y tolerante dentro y fuera del aula.

- **Respeto:** Por el centro de su quehacer, que es el estudiante, como persona multidimensional que busca en las aulas de la universidad una formación equilibrada para la vida.

- **Integridad:** La institución valora en todos los servicios que ofrece y en la comunidad académica que la constituye, la honestidad, la transparencia en el actuar y la lealtad, exigiendo una expresión ética en todo quehacer.

8.3. Visión

"Ser reconocida dentro de las mejores universidades del país" (Universidad Andrés Bello, 2024b).

8.4. Campus y sedes

La UNAB tiene presencia en 3 de las ciudades más importantes del país: Santiago, Viña del Mar y Concepción. En la ciudad de Santiago cuenta con los campus: República, Casona de Las Condes, Antonio Varas, Bellavista, Creativo y Los Leones; en la Quinta región se encuentra el campus Quintay y la sede Viña del Mar; y por último, la Sede Concepción en la región del Bío

Bío (Planificación y Análisis Institucional UNAB, 2023). Por otro lado, la universidad también cuenta con campus clínicos tales como el Hospital Clínico Veterinario República, Hospital Clínico Veterinario Concepción, Clínica Veterinaria Colina, Hospital del Pino, Hospital San Juan de Dios, Clínica Universidad Andrés Bello, entre otros.

Con respecto al ámbito físico donde se llevará a cabo la implementación de la ISO, se limitará a las áreas previamente definidas, excluyendo el campus Quintay y los campus clínicos. Esta decisión se toma debido a la falta de información suficiente sobre estos lugares. Por lo tanto, en esta primera fase, es recomendable iniciar la implementación en las áreas donde se concentre la mayor cantidad de datos, con el objetivo de extenderla posteriormente a toda la institución.

En total, estos constituyeron al año 2022 un total de 301.828 m^2 construidos, lo cuales a nivel de infraestructura general han tenido una serie de políticas internas, planes e iniciativas que permiten y aseguran el mantenimiento y gestión de recursos naturales sostenibles y eficientes para toda la comunidad.

También está involucrada la responsabilidad con la biodiversidad, pues dos de los siete campus cuentan con criterios para ser clasificados como espacios naturales susceptibles a ser conservados (Universidad Andrés Bello, 2022c), los cuales se describen a continuación:

Campus Casona: El campus posee amplias zonas verdes y jardines con árboles nativos de gran tamaño, incluyendo especies destacadas como el quillay y el peumo. Cumple con los criterios de los Espacios Naturales Susceptibles de ser Protegidos, que incluyen predominio de áreas verdes, presencia de flora y fauna nativa, así como la existencia de especies arbóreas endémicas. Se ha delimitado el área ocupada por estos jardines considerados como ENSP (Espacios Naturales Susceptibles a ser Protegidos).

Sede Concepción: La sede cuenta con pequeños jardines alrededor de los edificios, con pocos árboles de gran tamaño, principalmente especies exóticas como el aromo, sauce y falsa acacia. También se encuentran especies nativas como el quillay y maitén, así como ejemplares recién plantados de menor altura. Se registran cuatro especies con diferentes niveles de conservación. Además, hay una iniciativa liderada por profesoras y estudiantes para la plantación de especies nativas, fomentando el conocimiento ambiental entre la comunidad estudiantil.

8.5. Gobernanza institucional

La Junta Directiva, como órgano colegiado de mayor autoridad dentro de la institución, está encargada, de acuerdo con lo establecido en el Estatuto, de dirigir y orientar la Universidad. El presidente de este cuerpo es seleccionado entre sus miembros. En lo que respecta a la dirección general de la UNAB, la Junta Directiva delega las responsabilidades pertinentes al Rector y a otras autoridades superiores para asegurar el correcto funcionamiento de la institución.

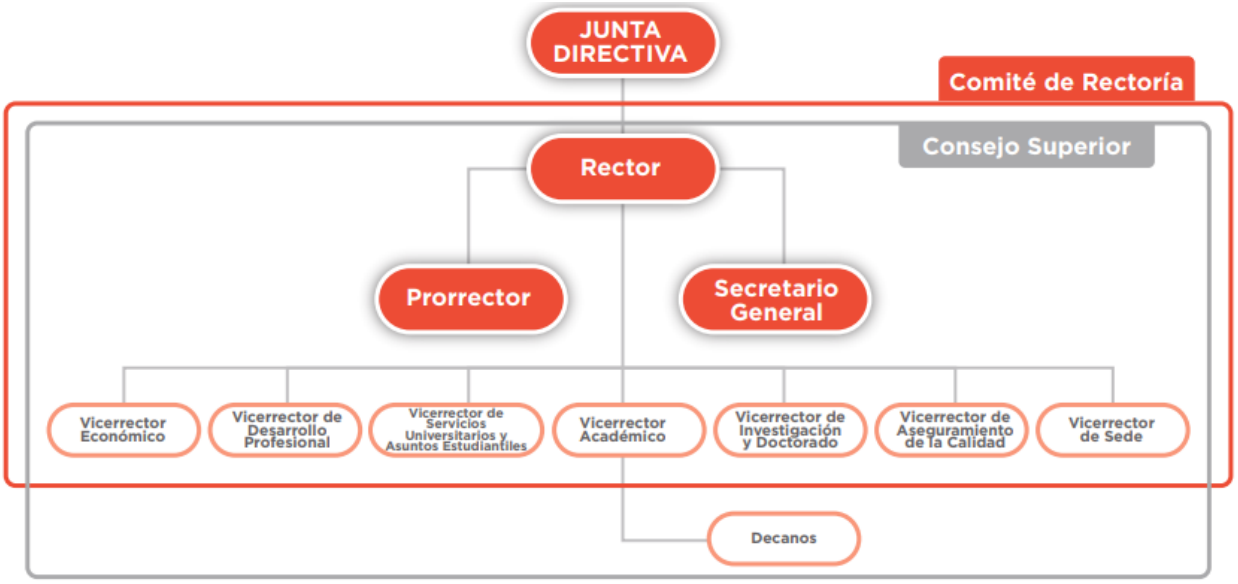


Figura 4: *Organigrama institucional UNAB.*

Nota: Universidad Andrés Bello (2024a). Adaptado de Autoridades Universidad Andrés Bello.

La máxima autoridad individual en la UNAB es el Rector, quien tiene la responsabilidad de dirigir y ejecutar las funciones de la Universidad, así como de representarla legalmente en todas las instancias, nacionales o internacionales. Su elección, decidida por la Junta Directiva, tiene una duración inicial de cuatro años, con la posibilidad de ser renovada indefinidamente en periodos iguales. Sin embargo, la continuidad en el cargo depende en gran medida de la confianza de la Junta Directiva. En caso de ausencia, el Prorrector asume sus funciones, y en ausencia de este, el Vicerrector Académico (Universidad Andrés Bello, 2022c).

8.6. Cifras

En la Tabla 2 y 3 se presenta la cantidad de alumnos y la superficie total construida de cada campus para el año 2022 y 2023. Esto ayudará posteriormente a la construcción de los IDEn.

Tabla 2: Tabla de alumnos por campus y variación entre 2022 y 2023

Campus	2022	2023	Var %
Viña del Mar	10.950	11.269	2,83 %
Providencia	8.697	11.118	21,78 %
Casona	5.242	5.893	11,05 %
República	13.106	14.527	9,78 %
Concepción	6.494	6.917	6,12 %
Total	**44.489**	**49.724**	**10,5 %**

Tabla 3: Superficie por campus y variación entre 2022 y 2023

Superficie (m^2)	2022	2023	Var %
Viña del Mar	64.253	72.251	11,07 %
Providencia	38.865	53.517	27,38 %
Casona	34.023	53.049	35,86 %
República	70.556	78.090	9,65 %
Concepción	33.184	42.965	22,77 %
Total	**240.881**	**299.872**	**19,7 %**

Nota: Adaptadas de Análisis de Resultados Remarcación Diciembre y Globales 2023, Blue Light Energy (2024b).

8.7. Descripción general de la gestión energética

Actualmente, la UNAB carece de un Sistema de Gestión de Energía implementado, a pesar de que existe una creciente preocupación por esta cuestión. Aunque se llevan a cabo controles en diversos procesos, la ausencia de un sistema formal limita la capacidad de gestionar eficientemente el consumo energético. La implementación de una norma específica busca precisamente cubrir esta brecha, permitiendo una gestión más estructurada y efectiva de los recursos energéticos. Con un Sistema de Gestión de Energía en su lugar, la universidad podría identificar oportunidades de mejora, implementar medidas de eficiencia energética y reducir significativamente su huella ambiental.

Durante más de una década, la Universidad Andrés Bello ha priorizado la gestión energética, iniciando en 2012 como pionera en la implementación de energía solar. El Campus Casona fue el primero en instalar un Sistema de Energía Solar Fotovoltaico, alcanzando una capacidad de 80 kW en 2013. En 2019, la institución avanzó hacia ser cliente libre en parte de sus instalaciones, y al año siguiente, el 24 % de su consumo eléctrico provino de fuentes renovables gracias a la adquisición de certificados de energía renovable. En 2021, obtuvo 6.736 MWh a través de estos certificados, representando el 57 % de su consumo total, aumentando a 11.298 MWh en 2022, equivalente al 64 %.

8.7.1. Usos significativos de energía

El año 2022 se realizó un Diagnóstico de Energía en la UNAB, en donde al realizar un levantamiento de información y estudiar y analizar los consumos de los equipos utilizados en la universidad, se identificaron los siguientes USEn, ordenados desde mayor a menor consumo con respecto del total:

- **Sistema de Climatización:** Se utiliza tanto para calefacción de forma localizada en oficinas, salas de clases y laboratorios, así como en instalaciones generales.
- **Sistema de Chillers:** Empleados para climatizar de forma centralizada las oficinas, salas de clases, laboratorios e instalaciones en general.
- **Sistemas de Bombeo:** Utilizados para impulsar el agua destinada al consumo humano y sanitario en cada uno de los campus.
- **Sistemas de Calderas:** Mayormente utilizados en los campus Casona y Concepción para el calentamiento del agua de las piscinas de dichos campus.
- **Iluminación:** Incluye la iluminación artificial de todas las dependencias y espacios comunes para cada campus.

También se identificaron las variables que afectan estos USEn, dentro de las cuales se destacan factores climatológicos, demográficos, los horarios de funcionamiento y la frecuencia de uso de los equipos.

La Tabla 4 contiene al 80 % de los consumos remarcados para el año 2023, en donde los primeros 3 presentan los consumos más representativos.

Tabla 4: *Listado mayores consumos remarcados seleccionados en el diagrama de Pareto.*

Campus - Sistema	Consumo 2023 (kWh)	%
República – Climatización	624.527	32 %
Viña del Mar – Climatización	364.995	18 %
Viña del Mar – Iluminación	305.742	15 %
Los Leones – Chillers	88.268	4 %
Casona – Climatización	70.144	4 %
Antonio Varas – Iluminación	66.859	3 %
Concepción – Climatización	53.917	3 %

Nota: Blue Light Energy (2024b). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Diciembre y Globales 2023.

8.7.2. Remarcadores

Dentro de los 8 campus de la institución han sido instalados 249 remarcadores, en donde la información obtenida es procesada y analizada en tres horizontes temporales distintos: mensual, semanal y horario con el fin de proporcionar el panorama completo de los patrones de consumo.

En comparación al año 2022, el consumo energético total aumentó un 3 % mientras que la superficie construida aumentó un 19,7 % y la cantidad de alumnos un 10 % para el 2023. Comparativamente, existe una disminución de un 25 % en el consumo de energía por superficie construida (0,072 vs 0,058 kWh/m2) y una disminución de un 10 % en el consumo de energía por alumno (0,39 vs 0,35 kWh/Alumno) (Blue Light Energy, 2024c).

El total de energía remarcada durante el periodo de abril 2023 a marzo 2024 totaliza 4,05 GWh y se distribuye acorde a la Figura 5.

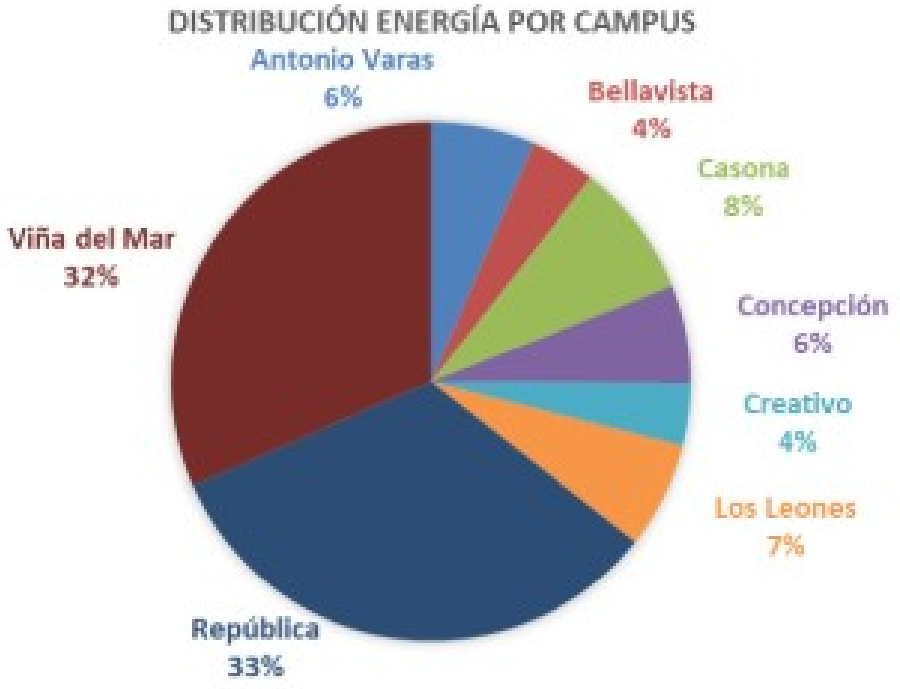


Figura 5: *Distribución porcentual de energía remarcada por campus.*

Nota: Blue Light Energy (2024d). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Marzo 2024.

Luego, los consumos de energía durante ese mismo periodo se distribuyen según la Figura 6. Se puede apreciar un alto consumo de energía en la climatización, lo cual representa el 66 % del total remarcado. Por otro lado, la iluminación también es considerada significativa y abarca un 15 % de la remarcación. Cabe destacar que sólo se encuentra totalmente remarcado en iluminación los campus Antonio Varas y Viña del Mar, pero es visible que representa un USEn, y que por lo mismo se debiesen remarcar los campus restantes (Blue Light Energy, 2024d).

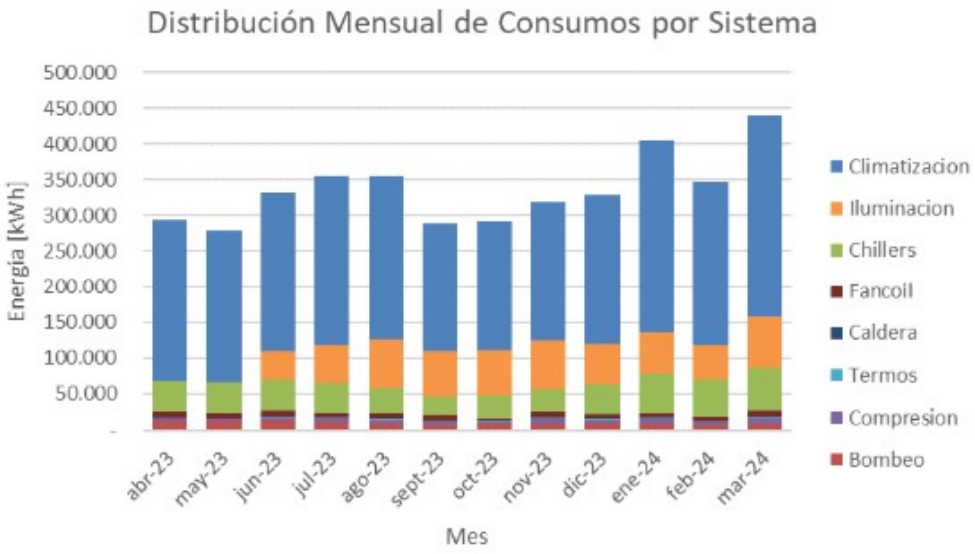


Figura 6: *Distribución energía por sistema.*

Nota: Blue Light Energy (2024d). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Marzo 2024.

Energía eléctrica:

Durante el año 2023, la totalidad de los campus consumió 18,1 GWh entre 11 campus, en donde el mayor consumo fue representado por el campus República y que representa el 18 % del total anual. En la Tabla 5 se resume la cantidad de energía consumida según el tipo de empalme:

Tabla 5: *Tipo de empalme, cantidad y consumos totales en año 2023.*

Consumos UNAB	N° empalmes 2023	GWh 2023	%
Libres	11	12,84	70,93 %
Regulados APL	58	3,33	18,39 %
Regulados Adicionales	24	1,93	10,66 %
Total	**93**	**18,10**	**100 %**

Nota: Blue Light Energy (2024b). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Diciembre y Globales 2023.

Indicadores de desempeño energético:

En la Tabla 6 se comparan los IDEn calculados según los datos existentes para los años 2022 y 2023. En base a esto, se observa una disminución de los indicadores con respecto al año 2022, el cual es en promedio de un 25 % para el consumo energético por m^2 construido y de un 10 % del consumo por alumno. También es importante notar que la energía total consumida aumentó un 2,2 % en el periodo mencionado.

Tabla 6: *Comparación entre campus de los IDEn entre los años 2022 y 2023.*

	Energía Facturada (kWh)			Energía Facturada/Superficie (kWh/m²)			Energía/Alumno (kWh/Alumno)		
Campus/Año	**2022**	**2023**	**Dif(%)**	**2022**	**2023**	**Dif(%)**	**2022**	**2023**	**Dif(%)**
Viña del Mar	3.137.097	3.283.137	4,45 %	48,824	45,441	-7 %	286,49	291,34	1,66 %
Providencia	3.687.099	3.519.647	-4,76 %	94,869	65,767	-44 %	423,95	316,57	-33,92 %
Casona	2.441.622	2.395.903	-1,91 %	71,764	45,164	-59 %	465,78	406,57	-14,56 %
República	5.723.210	5.959.710	3,97 %	81,116	76,318	-6 %	436,69	408,25	-6,44 %
Concepción	2.187.502	2.396.478	8,72 %	65,920	55,777	-18 %	336,85	346,42	2,77 %
Total	**17.176.530**	**17.554.875**	**2,2 %**	**72,499**	**57,693**	**-25,7 %**	**389,95**	**354,24**	**-10,1 %**

Nota: Blue Light Energy (2024b). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Diciembre y Globales 2023.

Posteriormente, en el año 2024 y seguido del avance del sistema de remarcación implementado en los campus, se definieron IDEn para los sistemas más significativos en términos de consumo energético. Estos incluyen sistemas de climatización, iluminación y otros equipos críticos. Los indicadores se calculan utilizando datos específicos de consumo energético y factores operativos relevantes. A continuación, se presentan los resultados de los circuitos remarcados con mayor consumo, los cuales abarcan el 60 % del total de energía remarcada el año 2023.

- **Climatización (kWh/°C):** Este indicador mide la eficiencia del sistema de climatización en función del consumo energético por grado Celsius. Esto se evidencia en la Figura 7, en donde un valor alto (color rojizo) sugiere que el circuito está consumiendo más energía para mantener una determinada temperatura, implicando un mayor costo y un mal desempeño. Por otro lado, un valor bajo (color verdoso) implica que la cantidad de energía necesaria es menor, lo que es propio de un sistema de climatización bien mantenido, instalaciones aisladas y un uso eficiente de los equipos.

Climatización - kWh/°C										
Circuito	Campus	jul-23	ago-23	sept-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24
R1_GRAL_CLIMA_UMA	República	60,39	51,32	50,03	45,33	40,30	34,10	30,15	30,05	30,50
CHILLERS_AZOTEA_PISO 9	Los Leones	55,79	38,34	28,86	29,93	33,15	29,78	31,48	37,92	48,44
VdM Quillota_T.G AUX Y F.1_AZOTEA TORRE A	Viña del Mar	76,26	76,13	20,48	20,12	17,70	16,00	14,68	13,89	15,50
GRAL. CLIMA PISO 4	República	62,82	53,44	25,27	18,85	16,74	14,12	12,44	12,41	12,65
GRAL. EQUIPO CLUSTER	República	44,41	26,83	20,65	22,24	24,17	28,73	33,51	30,67	30,65
R1_GRAL. Clima - 03	República	15,23	13,15	25,49	24,50	21,84	19,71	21,48	19,46	19,65
VdM Los Castaños_SALA_DE_UMA	Viña del Mar	33,67	25,64	15,71	16,91	14,20	7,64	7,11	2,47	8,22
VdM Quillota_T.G AUX Y F.2_AZOTEA TORRE A	Viña del Mar	25,86	25,35	12,48	12,22	13,02	11,82	10,30	9,74	11,29
A. VARAS_CLIMA_AZOTEA	A. Varas	25,24	14,97	14,32	11,26	12,21	12,65	17,48	16,24	19,58

Figura 7: *Indicador de kWh/°C por circuito.*

Nota: Blue Light Energy (2024d). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Marzo 2024.

- **Iluminación (kWh(1+Nubosidad(%))):** Este indicador ajusta el consumo de energía para iluminación teniendo en cuenta la nubosidad, que afecta la necesidad de iluminación artificial. Los resultados se presentan en la Figura 8, en donde un valor alto (color rojizo) refleja un consumo elevado de energía ajustada por nubosidad, lo cual se debe a que en presencia de mayor nubosidad se requiere de una mayor iluminación artificial. Por otro lado, cuando los valores son bajos (color verdoso) implica que la luz natural disponible es mayor y se reduce el consumo de luz artificial.

Iluminación - kWh*(1+Nubosidad (%))										
Circuito	Campus	jul-23	ago-23	sept-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24
VdM Quillota_TDAYF_Iluminación_PISO_-1	República	729,23	718,90	697,70	642,88	757,18	664,03	739,68	590,07	759,62
VdM Quillota_TDAYF_Iluminación_PISO_3	República	359,21	379,97	357,84	318,83	358,09	240,66	260,90	242,54	323,58
VdM Quillota_TDAYF_Iluminación_PISO_2	Viña del Mar	294,68	345,37	311,72	285,63	320,77	198,79	211,85	196,07	309,35

Figura 8: *Indicador de kWh*(1+Nubosidad (%))*

Nota: Blue Light Energy (2024d). Adaptado de Análisis de Resultados Remarcación Marzo 2024.

También se establece una planificación energética que incluye el seguimiento continuo de los IDEn para asegurar que los objetivos de eficiencia energética se cumplan.

9. Implementación de la ISO: 50001:2018

9.1. Alcance SGE

El alcance del SGE de la institución de educación superior en Chile incluye todas las actividades y procesos que involucran el consumo de energía dentro de sus instalaciones. Esto abarca, entre otros, el uso de energía eléctrica, gas natural y otras fuentes de energía para iluminación, climatización, compresión, presurización, plantas fotovoltaicas, chillers, calderas y otros servicios relacionados con las actividades académicas, administrativas y de apoyo.

El alcance también considera las actividades de gestión de la energía, tales como la planificación, seguimiento, medición y análisis del consumo energético, así como la implementación de acciones para mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental asociado al uso de la energía en la institución.

Además, el alcance del SGE puede incluir actividades relacionadas con la sensibilización y capacitación del personal y la comunidad educativa en general en temas de eficiencia energética y uso responsable de la energía.

Los límites físicos establecidos para esta primera implementación corresponden a las instalaciones correspondientes para los siguientes lugares: En Santiago, el campus República, Casona de Las Condes, Antonio Varas, Bellavista, Creativo y Los Leones; en la Quinta región, la sede Viña del Mar; y por último en la región del Bío Bío, la Sede Concepción.

9.2. Equipo de implementación

La implementación de la norma ISO 50001:2018 sigue una estructura clásica que involucra la designación de un líder, quien tiene la autoridad y autonomía necesarias para dirigir el proceso y

establecer una comunicación efectiva con la alta dirección. Este líder es fundamental para asegurar el compromiso y el apoyo de la alta dirección durante todo el proceso de implementación.

Además del líder, se forma un equipo multidisciplinario que se encarga de abordar los diversos aspectos y requisitos de la norma. La composición de este equipo puede variar según el tamaño y la complejidad de la organización. Su función principal es trabajar de manera colaborativa para garantizar la efectiva implementación del SGE.

Es importante destacar que una vez finalizada la fase de implementación, este equipo implementador pasa a conformar el Equipo de Gestión de la Energía, el cual tiene la responsabilidad de mantener y mejorar continuamente el SGE. Este equipo se encarga de asegurar la mejora del desempeño energético a lo largo del tiempo, mediante la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de acciones correctivas y preventivas.

En el caso particular de la UNAB, se cuenta con una Dirección de Sostenibilidad que puede encargarse de liderar y conformar este equipo. Al tratarse de una universidad, sería positivo incluir en el equipo a representantes de distintas áreas y direcciones que pueden ser relevantes en esta materia y que interactúan con la gestión de la energía. Esto garantiza que se desarrolle una perspectiva multidisciplinaria y que exista una mayor colaboración entre distintas personas al momento de implementar el SGE.

10. Planificar

10.1. Contexto de la organización (ISO 50001.4)

10.1.1. Comprensión de la organización y su contexto (ISO 50001.4.1)

Requisito: Esta etapa implica identificar y comprender los factores internos y externos relevantes que impactan en la capacidad de la organización para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente su SGE. Se examinan aspectos como la estructura organizativa, los procesos internos, así como el entorno político, económico, social, tecnológico, legal y ambiental en el que opera la organización.

La comprensión de estos aspectos es fundamental para diseñar un SGE efectivo y adaptado a las necesidades y condiciones específicas de la organización, así como para garantizar su éxito a largo plazo en la gestión de la energía.

Línea base: La UNAB elaboró un Plan Estratégico Institucional (PEI) válido por el período 2023-2024, en donde se especifican las definiciones estratégicas, prioridades y objetivos a alcanzar, en todo ámbito de la gestión universitaria. Es por esto que el documento va desde su contexto organizacional hasta sus proyecciones futuras que buscan lograr cumplir con el propósito de la organización. Este se desarrolló durante aproximadamente 6 meses mediante un proceso iterativo que contó con la participación de más de 200 miembros de la comunidad.

Dentro de él, se identifican 7 áreas relevantes de desarrollo, dentro de las cuales se encuentran: Modelo Académico y de Enseñanza; Investigación, Innovación, Transferencia Tecnológica; Digitalización; Internacionalidad; Comunicación Estratégica; Empleabilidad, Egresados y Relacionamiento Empresarial; y Sostenibilidad.

Con respecto a este último, se busca fortalecer el rol social que realiza la institución en el aporte al desarrollo y al progreso del país y de la comunidad internacional, mediante una transformación hacia la sostenibilidad, para constituirse y ser reconocida como una universidad responsable socialmente y comprometida con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) promovidos por las Naciones Unidas (Universidad Andrés Bello, 2024b).

Brecha identificada

- La Sostenibilidad se encuentra incluida en el PEI, pero no se habla de la gestión energética como un objetivo para el desarrollo sostenible dentro de la universidad.

Plan de acción

- Incluir dentro del contexto de la universidad sus logros, objetivos y proyecciones en cuanto a la gestión de la energía. Es importante mencionar el área de impacto respectivo.
- Reformar el PEI incluyendo la gestión de la energía dentro uno de sus ejes estratégicos. En particular, es posible incorporarlo en el Eje 3: “Liderar la interacción y la generación de vínculos con el entorno que aseguren los impactos esperados”.
- Dentro del eje 3, el objetivo bajo la perspectiva de grupos de interés indica: “Mantener posición de liderazgo y reconocimiento del aporte que realiza la UNAB al desarrollo sostenible”. En base a esto, es posible incluir la gestión de la energía, pues colabora con el Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante de los ODS.

Tabla 7: *Análisis FODA de la UNAB.*

Fortalezas	**Oportunidades**
- Compromiso con la eficiencia energética y sustentabilidad - Asesorías permanentes de empresas de ingeniería, gestión y desarrollo de proyectos energéticos - Disponibilidad de recursos técnicos y humanos - Infraestructura moderna y adecuada para la implementación - Participación activa en la Red Campus Sustentable - Cuenta con un PEI robusto en torno a 4 ejes estratégicos: Docencia, Investigación, Vinculación y Gestión, para los cuales se definen objetivos estratégicos y prioridades en los ámbitos de gestión universitaria - En el eje de Vinculación, se fortalece el Área de Sostenibilidad para ser reconocidos por el cumplimiento y aporte a los ODS, además del cuidado del medio ambiente	- Disminución de los costos operativos gracias a la optimización de energía - Mejora de la imagen institucional al demostrar compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente - Colaborar con otras instituciones académicas y entidades gubernamentales - Creciente demanda y conciencia en instituciones sostenibles por parte de la comunidad - Fortalecer la reputación institucional y lograr posicionarse - Competencia con otras instituciones
Debilidades	**Amenazas**
- Falta de conocimiento especializado en gestión de energía - Dependencia de fuentes de energía no renovables - No cuenta con un Sistema de Gestión Energética implementado - Posible resistencia al cambio	- Variabilidad en los precios de la energía que puede afectar la viabilidad de proyectos - Cambios en la legislación y regulaciones asociadas al consumo energético - Interrupciones en el suministro de energía por eventos climáticos u otras emergencias - Impacto ambiental producto del uso de energías no sostenibles

Nota: Elaboración propia.

10.1.2. Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas (ISO 50001.4.2)

Requisito: Este se centra en la identificación y comprensión de las partes interesadas relevantes para el desempeño energético de la organización. Este proceso inicia con la identificación de las partes interesadas y luego implica determinar sus necesidades y expectativas, con el objetivo de priorizarlas y abordarlas como riesgos u oportunidades dentro del SGE. Es crucial que este proceso se lleve a cabo de manera estratégica, con la participación activa de la Alta Dirección, ya que estas partes interesadas pueden tener un impacto significativo en el éxito del SGE.

Para lograr una comprensión completa de las partes interesadas, es importante considerar varios aspectos clave. Primero, se deben delimitar las partes interesadas que son relevantes para el desempeño energético y el SGE. Luego, se deben identificar los requisitos pertinentes y relevantes de estas partes interesadas, así como determinar cuáles de sus necesidades y expectativas pueden ser abordadas a través del SGE. Además, se debe asegurar que la organización tenga acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía, y definir cómo estos requisitos influyen en el SGE.

Línea base: En su Reporte de Sostenibilidad (Universidad Andrés Bello, 2022c) que fue elaborado con la participación de más de 350 personas provenientes de diversas áreas de la comunidad universitaria, se mencionan los siguientes grupos de interés:

- Fundación Educación y Cultura
- Estudiantes de educación media
- Familias de estudiantes
- Empleadores
- Sistema B
- Otras Instituciones de Educación Superior
- Directivos UNAB
- Colaboradores
- Estudiantes
- Académicos
- Egresados

- Medios de comunicación
- Red Campus Sustentable
- Red de Vinculación con el Medio
- Proveedores
- Mineduc
- CNA Chile

A pesar de estar todos debidamente identificados acorde al índice GRI 2-29, solo algunos de ellos son descritos dentro del Reporte de Sustentabilidad, en donde se prioriza a aquellos que son miembros directos de la UNAB.

La definición de las necesidades y expectativas de las partes interesadas es crucial para implementar un SGE conforme a la norma ISO 50001:2018. Este proceso busca identificar y priorizar los grupos de interés que impactan el desempeño energético de la organización. La Tabla 8 organiza esta información sistemáticamente, incluyendo:

- **Grupos de interés:** Actores clave como proveedores de energía, empleados, autoridades regulatorias y alta dirección que influyen en la gestión energética.
- **Prioridad estratégica:** Relevancia de cada grupo en relación con los objetivos estratégicos de gestión energética, facilitando la priorización de sus necesidades.
- **Necesidad:** Requerimientos específicos que deben ser satisfechos, como cumplimiento normativo o eficiencia operativa.
- **Expectativa:** Aspiraciones de los grupos, como mejoras en eficiencia energética o transparencia en la gestión.
- **Otros requisitos:** Cualquier requerimiento adicional, como normativas legales que afectan las relaciones con las partes interesadas.

Tabla 8: *Caracterización de las necesidades y expectativas de los grupos de interés.*

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Fundación Educación y Cultura	**Alta**. Se debe mantener un entorno educativo eficiente y sostenible que esté en línea con los principios de excelencia académica y responsabilidad social.	Asegurar que el SGE contribuya a la calidad y continuidad de la formación académica; promover prácticas de eficiencia energética y garantizar la disponibilidad de recursos.	Reducción significativa del consumo energético y las emisiones de GEI; cumplimiento de los objetivos de sustentabilidad de la UNAB.	Implementación de tecnologías, buenas prácticas de energía renovable, optimización, entre otros.
Otras Instituciones de Educación Superior	**Alta.** En este contexto, con las otras IES se comparten objetivos y desafíos similares, por lo que la colaboración y el intercambio de ideas es fundamental.	Acceso a recursos, asesoramiento y redes para implementar prácticas de gestión energética y sostenibilidad, fomentando el intercambio y la cooperación.	Establecer alianzas estratégicas con la UNAB y otras IES para abordar desafíos comunes en gestión energética y colaborar en eventos y programas de formación.	Requerir accesos a datos y herramientas de monitoreo energético compartidas para comparar desempeños y establecer objetivos; facilitar la comunicación.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Directivos **UNAB**	**Alta**. Como líderes y responsables de la toma de decisiones en la universidad, su compromiso y apoyo son fundamentales para el éxito de las iniciativas.	Acceso a la información de consumo energético y oportunidades de mejora; capacitación y formación en temas relacionados a la gestión energética y sostenibilidad.	La implementación del SGE mejora la eficiencia corporativa de la universidad; son informados regularmente de los avances y resultados de las medidas de eficiencia energética.	Pueden requerir apoyo técnico y consultorías para desarrollar e implementar planes de acción específicos en sus áreas.
Colaboradores	**Alta.** Su compromiso y participación activa son cruciales para garantizar el éxito y efectividad de las iniciativas.	Acceso a información y recursos para eficiencia energética y sostenibilidad, participación en capacitación y sensibilización, asesoramiento para promover cultura organizacional, valoración de su contribución.	Ser informados y consultados sobre políticas y medidas relacionadas con la gestión energética; tener oportunidades de participar en la implementación y seguimiento de esta.	Participación activa en la prevención y gestión de riesgos relacionados.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Estudiantes	**Alta.** Su participación activa y compromiso son esenciales para promover la cultura sostenible y contribuir al logro de los objetivos de eficiencia energética.	Acceso a educación y recursos sobre sostenibilidad y eficiencia energética dentro de su programa académico; oportunidades de participar en iniciativas y actividades extracurriculares.	La universidad promueve la sostenibilidad en su plan académico y fomenta la responsabilidad ambiental entre los estudiantes, permitiéndoles participar en la toma de decisiones en este ámbito.	La UNAB proporciona recursos y espacios para la colaboración e implementación de proyectos de sostenibilidad liderados por estudiantes.
Red Campus Sustentable	**Alta.** La colaboración con la red, de la que es socia fundadora, es fundamental para avanzar en los objetivos de sostenibilidad de la universidad.	Acceso a información actualizada sobre logros y avances; intercambio de experiencias y buenas prácticas; participación en actividades y programas en conjunto; red de apoyo constante.	Colaboración efectiva con la universidad para trabajar en conjunto con otras IES. Ser reconocidos como aliados estratégicos en la promoción de al sostenibilidad y gestión de energía; participar en eventos.	Cumplir con los compromisos, objetivos y metas adquiridos en la red; comunicación transparente y colaborativa entre los miembros.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Red de Vinculación con el Medio	**Alta.** Su compromiso es clave para avanzar en los objetivos de sostenibilidad de la universidad, al establecer conexiones con la sociedad y promover el desarrollo sostenible.	Acceso a información actualizada de la Dirección de Sostenibilidad para alinear actividades; participación en diálogos para co-crear estrategias y políticas; recursos y apoyo logístico para actividades.	Colaboración estrecha con la universidad para promover el desarrollo sostenible y de la gestión de energía en la comunidad y el país; participar activamente en la implementación de iniciativas de este tipo.	Espacios de diálogo para promover la integración de criterios de sostenibilidad en actividades de Vinculación con el Medio.
Proveedores	**Alta.** Contribuyen directamente en las operaciones de la universidad, por lo que son clave para el funcionamiento eficiente y ético de la institución.	Acceso a pautas y requisitos actualizados acorde a la implementación del SGE, en donde se describan las expectativas de la UNAB con respecto a la gestión de proveedores en relación a esto.	Recibir apoyo y asesoramiento de la UNAB para implementar prácticas sostenibles y eficientes en sus procesos; oportunidades de participar en capacitaciones.	Demostrar compromiso con el SGE; informar de manera transparente su desempeño y contribución; participan en la identificación y mitigación de riesgos.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
CNA Chile	**Media.** Pues el SGE no es el único aspecto evaluado por esta entidad, por lo que su prioridad estratégica apunta a otros focos de atención.	Evaluación del impacto de las iniciativas de eficiencia energética y sostenibilidad en la calidad de la educación y la gestión institucional.	Cumplimiento de estándares de calidad educativa que consideren aspectos de eficiencia energética y sostenibilidad.	Integración de los criterios de sostenibilidad en los procesos de acreditación institucional; participación en actividades de evaluación y seguimiento del impacto ambiental.
Medios de comunicación	**Media.** Su apoyo en la divulgación y sensibilización puede tener un impacto positivo en la imagen y reputación de la universidad en temas de sostenibilidad.	Acceso a información actualizada sobre iniciativas de eficiencia energética y sostenibilidad; oportunidades de entrevistas con expertos; acceso a recursos visuales y materiales de difusión.	Colaboración para acceso privilegiado a información sobre sostenibilidad y eficiencia energética; ser reconocidos como aliados en la difusión de mensajes y valores, ser invitados a eventos.	La universidad proporciona comunicados de prensa, notas informáticas, etc. para facilitar la cobertura mediática respecto al SGE.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Académicos	**Media.** Su involucramiento activo en la integración de la sostenibilidad en la enseñanza y la investigación es fundamental para el éxito de las iniciativas de eficiencia energética.	Acceso a recursos y capacitación en temas de sostenibilidad y eficiencia energética para integrarlo a sus actividades académicas; apoyo institucional para proyectos de investigación y programas académicos.	La UNAB proporciona incentivos y oportunidades para la integración de la sostenibilidad en la enseñanza y la investigación; tener voz y participación en la toma de decisiones.	La UNAB facilita el intercambio de conocimiento y buenas prácticas entre los académicos, así como la colaboración en proyectos interdisciplinarios relacionados.
Egresados	**Media**. Aunque su participación puede mejorar el prestigio y reputación de la universidad, su influencia directa en las operaciones y decisiones es limitada.	Acceso a información y recursos para aplicar prácticas de eficiencia energética y sostenibilidad en sus profesiones; compartir experiencias con otros egresados y la comunidad.	Se promueve la cultura de sostenibilidad entre sus egresados y se brinda oportunidades para seguir participando de iniciativas.	La UNAB facilita el intercambio entre egresados y la comunidad universitaria, promoviendo la colaboración en proyectos y actividades.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Empleadores	**Media**. Su colaboración y retroalimentación son fundamental para identificar oportunidades de mejora para fortalecer la empleabilidad de los egresados.	Acceso a iniciativas de eficiencia energética, capacitación para aplicarlas en empresas y colaboración en proyectos de investigación sobre gestión energética.	Que la UNAB proporcione egresados bien preparados y actualizados en temas de eficiencia energética y sostenibilidad, para que así contribuyan significativamente a las empresas.	Puede necesitar asesoría especializada en gestión energética y sostenibilidad de la UNAB y colaborar en plataformas y eventos para un aprendizaje mutuo.
Estudiantes de educación media	**Media**. Si bien su participación directa con el SGE es limitado, su participación y conciencia es importante para promover la cultura.	Acceso a infraestructura segura y sostenible; conciencia sobre eficiencia energética; participación en programas educativos relacionados a sostenibilidad y energía.	La implementación del SGE resulta en mejoras tangibles en la calidad el entorno universitario; acceden a información transparente de las medidas tomadas.	Interés en participar de iniciativas y convocatorias abiertas a la comunidad.

Grupo de interés	Prioridad estratégica	Necesidad	Expectativa	Otro requisito
Familias de estudiantes	**Baja**. A pesar de ser importantes, su participación directa en la gestión energética de la universidad es limitada.	Acceso a información clara y relevante sobre las actividades de eficiencia energéticas de la Universidad, además de su impacto en el entorno escolar y la comunidad.	Transparencia en sus esfuerzos por mejorar la eficiencia energética; ser invitados a iniciativas relacionadas a la energía y medio ambiente.	Apoyo práctico para implementar medidas de eficiencia energética en el hogar; infografías.
Sistema B	**Baja**. Si bien su colaboración es beneficiosa para promover prácticas sostenibles, su participación directa en el SGE es limitada.	Acceso a información sobre iniciativas de eficiencia energética de la UNAB; iniciativas que fomentan la economía circular, reducción de emisiones de carbono y mitigación del cambio climático.	Establecer alianzas estratégicas con la UNAB y otras IES; ser reconocidos como socios claves en la promoción de prácticas responsables.	Acceso a recursos y herramientas que faciliten la integración de prácticas sostenibles.

Nota: Elaboración propia.

Por otro lado, en cuanto al cumplimiento de los requisitos legales aplicables en materia energética, se realiza en reuniones de rectoría una rendición semanal de cuentas del secretario general. En esta instancia, se reportan las actualizaciones del área legal, las cuales se sistematizan y regulan. En caso de haber alguna ley o normativa que afecte a la universidad, el secretario general lidera los planes de acción para dar cumplimiento a los requisitos aplicables Roda Energía (2024).

Brecha identificada

- Los grupos de interés de la universidad están identificados en el Reporte de Sostenibilidad, pero no se hace un análisis bajo el punto de vista de sus necesidades y expectativas respecto al SGE y eficiencia energética.

Plan de acción

- Integrar y complementar el análisis propuesto dentro de los documentos de la universidad, por ejemplo en el Reporte de Sostenibilidad, para poder evidenciar las necesidades y expectativas que las partes interesadas presentan en torno al SGE.

10.1.3. Determinación del alcance del Sistema de Gestión de Energía (ISO 50001.4.3)

Requisito: Esta es la primera definición concreta relativa al SGE e influye en el proceso de implementación. Los límites corresponden a la frontera física, local u organizacional definidos por la organización. Por otro lado, el alcance es el conjunto de actividades y procesos que una organización abarca a partir del SGE. La comprensión más común es asociarlo a la actividad principal de la organización. Resulta obligatorio que el proceso de establecimiento de alcance sea documentado.

Línea base: Al no tener un SGE dentro de la universidad, no se cuenta con una definición documentada del alcance. Aún así, existen documentos suficientes que declaran las instalaciones

de mayor impacto, los USEn, sistemas energéticos, etc. (Roda Energía, 2024). Resulta importante que la universidad realmente pueda controlar el desempeño energético dentro de los límites establecidos, y no excluir ningún tipo de energía dentro de este.

Brecha identificada

- No se encuentra documentado el proceso de establecimiento de alcance ni sus límites físicos.

Plan de acción

- Reunirse con la Alta Dirección.
- En el documento que definirá el SGE en la UNAB, declarar los límites físicos de la organización y el alcance que tendrá.

Nota

- Se recomienda definir el alcance dentro de los campus y sedes con los que se tiene una mayor cantidad de información respecto a la energía, es decir que en Santiago, el campus República, Casona de Las Condes, Antonio Varas, Bellavista, Creativo y Los Leones; en la Quinta región, la sede Viña del Mar; y por último en la región del Bío Bío, la Sede Concepción.
- Posteriormente se puede extender la implementación de la ISO a la totalidad de la institución.

10.1.4. Sistema de Gestión de Energía (ISO 50001.4.4)

Requisito: Establece la necesidad de realizar un levantamiento de los procesos necesarios y sus interacciones para establecer, implementar y mejorar continuamente el SGE. Este proceso permite determinar la aplicación de cada requisito con el fin de lograr resultados y mejorar el desempeño energético de la organización.

Los procesos necesarios pueden variar según factores como el tamaño y dimensión de la organización, el tipo de actividades, procesos, productos y servicios que provee, la complejidad de los procesos y sus interacciones, y las competencias del personal.

Se recomienda documentar estos procesos a través de un mapa de procesos del SGE, que represente los procesos de la organización y sus interacciones. Este mapa debe identificar las entradas y salidas de los diferentes procesos estratégicos, de operación y de apoyo.

Estos procesos deben ser flexibles con el fin que permitan adaptarse a los cambios en el entorno y a las necesidades de la organización. También, se promueve la mejora continua de los procesos del SGE mediante la identificación y aplicación de oportunidades de mejora.

Línea base: El Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) define el conjunto de procesos que guían a la universidad en el logro de su misión y propósitos, organizados en macroprocesos principales y clasificados según su carácter en estratégicos, misionales y de apoyo. Estos procesos se aplican a todos los niveles de formación, dependencias y unidades académicas y administrativas de la universidad, así como a sus colaboradores.

El mapa presentado en la Figura 9 refleja la experiencia acumulada, los propósitos definidos y los estándares de calidad adoptados por la institución. Cualquier cambio en el mapa de procesos, ya sea por creación, eliminación o fusión de procesos, se lleva a cabo con rigurosidad, pasando

por revisiones y validaciones pertinentes antes de su implementación, lo cual se desarrolla por la Dirección de Procesos en conjunto a cada una de las unidades académicas y administrativa de la universidad.

Actualmente existen 41 procesos, ordenados en 9 macroprocesos principales que se despliegan de manera clara y estructurada para comprender cómo interactúan entre sí, pues es un sistema complejo e interconectado que da respuesta a los requisitos y necesidades de los grupos de interés. Se clasifican de la siguiente manera:

- **Macroprocesos y Procesos estratégicos:** Son la columna vertebral de la Universidad, delineando su rumbo a mediano y largo plazo. Estas actividades guían la formulación de estrategias y objetivos, estrechamente vinculados con la misión y visión institucional.

- **Macroprocesos y Procesos misionales:** Proporcionan productos y servicios que satisfagan las necesidades tanto internas como externas de la comunidad universitaria. Cada uno se traduce en un producto o servicio concreto, sujeto a control y mejora continua, directamente derivado de la Misión de la Universidad.

- **Macroprocesos y Procesos de apoyo:** Dirigidos a gestionar los recursos necesarios para el funcionamiento efectivo de la universidad, estos procesos abarcan actividades tangibles e intangibles. Su objetivo es garantizar la operatividad y apoyo a los macroprocesos y procesos misionales de la institución.

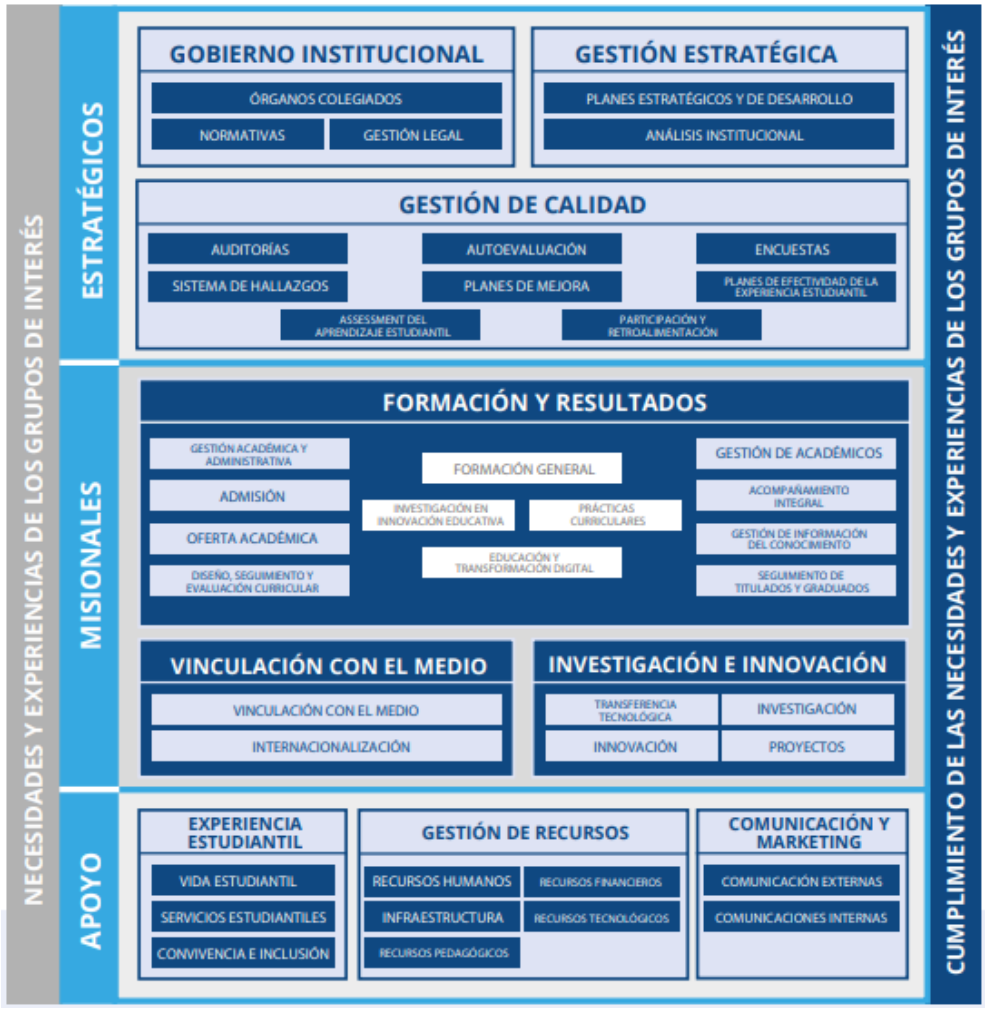


Figura 9: *Mapa de procesos de la UNAB*

Nota: Agencia de Sostenibilidad Energética (2022). Adaptado de Guía del Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad

Brecha identificada

- La universidad no cuenta con un SGE implementado.

Plan de acción

- Formalizar un SGE para la universidad en donde se integren las acciones ya existentes en pos de la gestión energética.
- Utilizando el ciclo de mejora continua PHVA, establecer el mapa de procesos que

permite establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema.

- Integrar este proceso dentro del mapa de procesos actual, posiblemente en el área de vinculación con el medio.

10.2. Liderazgo (ISO 50001.5)

10.2.1. Liderazgo y compromiso (ISO 50001.5.1)

Requisito: Se destaca la importancia de que la alta dirección demuestre un fuerte liderazgo y compromiso con el SGE de la organización. Este liderazgo se manifiesta mediante la adopción de una política energética coherente con los objetivos y valores de la organización, la cual debe ser comunicada y entendida por todos los niveles de la empresa.

Para cumplir con este requisito, la alta dirección debe asignar roles, responsabilidades y autoridades claras dentro de la organización para garantizar la implementación efectiva del SGE. Esto implica designar a un representante de la dirección con la responsabilidad y autoridad necesarias para asegurar que se establezcan y alcancen los objetivos energéticos de la organización.

Además, se espera que la alta dirección participe activamente en la revisión periódica del desempeño energético de la organización y en la toma de decisiones relacionadas con el SGE. Esto incluye la asignación de recursos adecuados para implementar medidas de mejora continua y asegurar el logro de los objetivos energéticos establecidos.

Línea base: En la actualidad, la UNAB no cuenta con roles específicos dedicados exclusivamente a la gestión energética. Sin embargo, se observan lineamientos que apuntan en esa dirección, incluida la existencia de una Dirección de Sostenibilidad con un presupuesto propio. Esta dirección sostiene planes de gestión energética, realiza diagnósticos y está adherida a un Acuerdo

de Producción Limpia (APL).

Brecha identificada

- Falta de roles específicos para la gestión energética y la necesidad de una mayor difusión y concienciación dentro de la organización. Además, se requiere un enfoque más estructurado para garantizar el cumplimiento de los requisitos de la ISO 50001 y una integración más efectiva del SGE en los procesos de negocio de la universidad.

Plan de acción

- **Definición de Roles y Responsabilidades:** Establecer roles específicos relacionados con la gestión energética, incluyendo un equipo dedicado y designado responsable del SGE.
- **Difusión y Concienciación:** Realizar campañas de difusión para promover la comprensión y el involucramiento de todo el personal en la gestión energética.
- **Reuniones Periódicas de Seguimiento:** Programar reuniones periódicas de seguimiento a nivel de alta dirección y gerencias intermedias para revisar el progreso del SGE.
- **Integración del SGE en los Procesos de Negocio:** Incorporar el SGE en los procesos de negocio existentes, asegurando su alineación con los objetivos estratégicos de la universidad.
- **Desarrollo de Capacidades:** Brindar capacitación y formación necesarias para el personal involucrado en la implementación y mantenimiento del SGE.
- **Monitoreo y Mejora Continua:** Establecer un sistema de monitoreo para evaluar

regularmente el desempeño energético de la universidad y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

- **Documentación y Registro:** Documentar y mantener registros precisos de todas las actividades relacionadas con el SGE, incluyendo diagnósticos, planes de acción y resultados de seguimiento.

10.2.2. Política energética (ISO 50001.5.2)

Requisito: En el siguiente, se destaca la relevancia de la política energética como un instrumento central para la gestión de la energía en una organización. Esta política representa el compromiso formal de la alta dirección con la eficiencia energética y establece las directrices para la implementación y mejora continua del SGE. Al elaborar la política energética, es fundamental que la alta dirección la concrete en un documento firmado que incluya las principales líneas de acción en materia de gestión de la energía.

La política energética debe ser clara y comprensible para todos los miembros de la organización, lo que implica que debe ser una declaración breve y concisa que pueda ser fácilmente entendida y aplicada en las actividades laborales diarias. Además, debe ser adecuada a la magnitud del uso y consumo de energía de la organización, reflejando un compromiso de mejora continua en el desempeño energético y del SGE.

Uno de los aspectos importantes que abarca este requisito es la comunicación y divulgación de la política energética. Es fundamental que esta política sea comunicada a todos los niveles de la organización y a las partes interesadas pertinentes. Para lograr una amplia difusión, se pueden utilizar diversos canales de comunicación, como correo electrónico, internet, pantallas informativas

y reuniones, asegurando así que todos los colaboradores estén al tanto del compromiso de la alta dirección con la gestión de la energía.

Además, se recomienda documentar y revisar periódicamente la política energética para garantizar su vigencia y relevancia. Es importante mantener registros actualizados de la política, así como de las revisiones realizadas, como parte del proceso de mejora continua del SGE. También se sugiere documentar la decisión de comunicar externamente la política energética, lo que puede contribuir a fortalecer la reputación y credibilidad de la organización en temas de eficiencia energética.

Línea base: La Universidad cuenta actualmente con una Política de Sostenibilidad implementada, la cual se encuentra disponible en su página web para consulta pública. Esta política es parte de los pilares estratégicos de la institución y proporciona un marco general para abordar aspectos relacionados con la sostenibilidad.

Brecha identificada

- A pesar de tener una Política de Sostenibilidad establecida, se desconoce el periodo de revisión de la misma. Además, no se ha incorporado explícitamente en esta política el marco para el establecimiento de objetivos y metas energéticas, ni el desarrollo de planes estratégicos específicos para la gestión de la energía. También se identifica la necesidad de fomentar la mejora continua del desempeño energético y del SGE, así como de garantizar la asignación adecuada de recursos para su implementación. Asimismo, es importante asegurar el cumplimiento de los requisitos regulatorios y legales en materia energética.

Plan de acción

- Se recomienda actualizar la Política de Sostenibilidad para incluir consideraciones específicas del requisito 5.2 de la norma ISO 50001:2018. Esto implica agregar disposiciones que establezcan el marco para el establecimiento de objetivos y metas energéticas, así como el desarrollo de planes estratégicos para la gestión de la energía. Además, se debe establecer un periodo de revisión periódica de la política para garantizar su actualización y vigencia. Es fundamental difundir esta política actualizada junto con las buenas prácticas de gestión de la energía a todos los niveles de la Universidad involucrados en el SGE, para asegurar su entendimiento y aplicación efectiva en las actividades diarias.

Nota

- Es importante destacar que la elaboración de la política energética es una decisión estratégica que recae en la alta dirección de la organización. Por lo tanto, la responsabilidad de definir y firmar esta política no forma parte del alcance directo de esta investigación. Su contenido debe reflejar los objetivos estratégicos de la organización, así como su compromiso con la mejora continua del desempeño energético y del SGE.

Ejemplo de Política Energética:

La UNAB, siendo una Institución de Educación Superior comprometida con el medio ambiente y la gestión de energía, ha laborado una estrategia que apunta a reducir y controlar los consumos de energía y el impacto ambiental de sus actividades. En particular, se compromete a:

- *Identificar lo Usos Significativos de Energía (USEn).*
- *Establecer objetivos y metas energéticas para incrementar la productividad y mejorar las condiciones de trabajo.*
- *Cumplir con los requerimientos legales y otro requisitos a los que se suscriban en cuanto al uso, consumo y eficiencia de la energía.*
- *Facilitar la información y fomentar campañas de concientización en los medios de comunicación.*
- *Comunicar de forma efectiva la política establecida para desarrollar la cultura energética.*
- *Realizar una revisión periódica de la política y actualizarla en caso de ser necesario.*

Lo anterior servirá para dar pie hacia una mejora continua del desempeño energético dentro de la universidad.

Firma de Alta Dirección

10.2.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización (ISO 50001.5.3)

Requisito: En este requisito se establece que la alta dirección debe garantizar la designación y comunicación de las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes dentro de la organización, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del SGE. Esto implica asignar la responsabilidad y autoridad al equipo de gestión de la energía.

Este equipo desempeña un papel fundamental en el establecimiento, implementación y mejora continua del SGE, así como en el análisis del desempeño energético y la implementación de planes de acción para la mejora continua. Además, es responsable de informar regularmente sobre el desempeño energético del SGE a la alta dirección y de determinar los criterios y métodos necesarios para garantizar la eficacia de la operación y el control del SGE.

La estructura y composición del equipo de gestión de la energía pueden variar según la complejidad de la organización, pero se recomienda que sea un comité interdisciplinario compuesto por personas con conocimientos específicos en energía, equipos y procesos de la empresa, así como en sistemas de gestión. Los miembros del equipo de gestión de la energía pueden provenir de áreas como Operaciones, Mantenimiento, Legal, Ingeniería/Proyectos, Sistema de Gestión, Compras/Abastecimiento y Capacitación/Recursos Humanos.

Es importante que los integrantes del equipo de gestión de la energía no necesariamente estén involucrados a tiempo completo en actividades del SGE, pero sí participen en áreas relevantes para su implementación. Integrar las funciones y responsabilidades relacionadas con el SGE en procedimientos o documentos como los descriptores de cargo constituye una buena práctica que fortalece el SGE y minimiza el riesgo de conflictos de funciones. Se sugiere que se implemente como información documentada un organigrama que describa los diferentes roles y responsabili-

dades del equipo de gestión de la energía.

Línea base: La UNAB cuenta con una estructura organizativa bien definida para gestionar la Vinculación con el Medio, la cual se encuentra formalizada en el Reglamento General de la institución y otros decretos vigentes. Esta estructura incluye roles específicos asignados a diferentes instancias, desde la Junta Directiva hasta las Áreas Administrativas, todos ellos con el propósito de apoyar el logro de los objetivos institucionales en el ámbito de la vinculación con la sociedad.

Recientemente, en diciembre de 2021, se oficializó la creación de la Dirección de Sostenibilidad, la cual se integra dentro de la estructura de Vinculación con el Medio. Esta dirección asume la responsabilidad de diseñar, coordinar y evaluar políticas relacionadas con la sostenibilidad a nivel institucional, en línea con la misión y los objetivos estratégicos de la universidad.

Dentro de esta estructura, la Dirección General de Vinculación con el Medio y Sostenibilidad juega un papel central en la implementación y evaluación de políticas a nivel institucional, mientras que las Áreas Académicas ejecutan las iniciativas planificadas y toman acciones correctivas según sea necesario. Además, se cuenta con instancias como los Comités de Vinculación con el Medio y los Consejos Consultivos, que colaboran en la gestión regional y enriquecen la mirada estratégica de la institución (Vinculación UNAB, 2024).



Figura 10: *Estructura de Coordinación de la Vinculación con el Medio a nivel institucional* Vinculación UNAB (2024). Adaptado de su página web.

Brecha identificada

- A pesar de contar con una estructura organizativa y roles definidos para la Vinculación con el Medio, no se ha asignado específicamente personal para apoyar la gestión energética dentro del sistema. Existe una falta de designación formal de responsabilidades relacionadas con el desempeño energético y la implementación del SGE.

Plan de acción

- Designar roles y responsabilidades específicos dentro de la estructura organizativa existente para el apoyo a la gestión energética y la implementación del SGE.
- Formalizar la asignación de personal encargado del desempeño energético, definiendo claramente sus responsabilidades y autoridades dentro del SGE.
- Comunicar ampliamente los roles y responsabilidades asociados al desempeño energético y la gestión del SGE a todos los niveles de la organización.
- Integrar las funciones y responsabilidades del personal designado para la gestión energética en procedimientos y documentos organizacionales, como descriptores de cargo y organigramas.
- Establecer un sistema de seguimiento y revisión periódica de las actividades del personal designado para la gestión energética, evaluando su desempeño y realizando ajustes necesarios para mejorar la eficacia del SGE.

Nota

- Se sugiere que el área de Gestión Energética sea establecida dentro del departamento de Vinculación con el Medio, considerando que el área de Sustentabilidad de la empresa también depende de esta estructura. Esta integración facilitaría la coordinación y sinergia entre ambas áreas, permitiendo una gestión más eficaz y alineada de las iniciativas relacionadas con la eficiencia energética y la sostenibilidad en general.

10.3. Planificación (ISO 50001.6)

Esta sección constituye un componente fundamental para el éxito de un SGE. En este aspecto, la organización se enfoca en establecer los objetivos energéticos, así como en desarrollar planes y procesos para lograrlos de manera eficiente y efectiva. La planificación abarca desde la identificación de oportunidades de mejora en el uso de la energía hasta la determinación de acciones específicas para alcanzar los objetivos energéticos establecidos. Además, implica la consideración de factores internos y externos que puedan afectar el desempeño energético, así como la evaluación de los riesgos y oportunidades relacionados con la gestión de la energía. En última instancia, el pilar de planificación proporciona el marco estratégico necesario para orientar todas las actividades energéticas de la organización hacia la consecución de sus metas de eficiencia y sostenibilidad.

10.3.1. Acciones para abordar los riesgos y oportunidades (ISO 50001.6.1)

Requisitos: La identificación de riesgos y oportunidades permite a la organización anticipar posibles escenarios y abordar efectos no deseados antes de que ocurran, además de identificar aspectos favorables que puedan brindar ventajas potenciales. Se recomienda utilizar una matriz

para identificar estos riesgos y oportunidades en materia energética y evaluar su magnitud. Esto se realiza típicamente considerando la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias asociadas. Para los riesgos y oportunidades de mayor impacto, es necesario definir acciones específicas y luego evaluar su efectividad una vez implementadas.

Todo este proceso va de la mano con comprender su contexto y las necesidades de las partes interesadas, así como identificar actividades y procesos que pueden afectar el desempeño energético. Estas medidas se toman principalmente para asegurar que el SGE alcance sus objetivos, prevenir efectos no deseados, y mejorar continuamente tanto el desempeño energético como el propio SGE.

Línea base: Se ha llevado a cabo un Plan de Gestión Energética que incluye la identificación y priorización de oportunidades de mejora, aunque no se ha realizado un análisis formal de los riesgos asociados con el SGE. Además, la ausencia de una priorización basada en un análisis de riesgos puede resultar en una asignación ineficiente de recursos y enfoque en áreas que podrían no tener un impacto significativo en el desempeño energético o en la consecución de los objetivos del SGE. Por lo tanto, es crucial abordar esta brecha implementando un proceso estructurado de identificación, evaluación y gestión de riesgos dentro del marco del SGE para garantizar una gestión más efectiva y enfocada en la mejora continua del desempeño energético de la organización.

Brecha identificada

- Falta un análisis sistemático de los riesgos asociados con el SGE. Aunque se ha realizado una identificación y priorización de oportunidades de mejora, no se ha llevado a cabo una evaluación formal de los riesgos que podrían afectar la eficacia del SGE o el logro de los objetivos energéticos. Esta falta de análisis de riesgos puede limitar la

capacidad de la organización para anticipar y gestionar posibles eventos adversos, así como para asignar eficientemente los recursos y priorizar las acciones de mejora.

Plan de acción

- **Identificación de riesgos del SGE:** Realizar un análisis exhaustivo de los posibles riesgos que podrían afectar la eficacia del SGE y el logro de los objetivos energéticos. Esto podría implicar la revisión de procesos, actividades y contextos que puedan influir en el desempeño energético de la institución.

- **Evaluación de riesgos:** Evaluar su probabilidad de ocurrencia y su impacto potencial en el SGE y en los objetivos energéticos. Esto permitirá priorizar los riesgos según su importancia y urgencia para la organización.

- **Gestión de riesgos:** Desarrollar estrategias y medidas para mitigar, controlar o eliminar los riesgos identificados. Esto puede implicar la implementación de controles preventivos, la mejora de procedimientos operativos o la adopción de tecnologías más eficientes, entre otras acciones.

- **Monitoreo y revisión:** Establecer un sistema de monitoreo continuo para supervisar la efectividad de las medidas implementadas y detectar cualquier cambio en el panorama de riesgos. Realizar revisiones periódicas del análisis de riesgos para garantizar su actualización y relevancia en todo momento.

- **Capacitación y sensibilización:** Capacitar al personal relevante sobre la importancia de la gestión de riesgos en el SGE y proporcionarles las herramientas necesarias para identificar, evaluar y gestionar los riesgos en sus áreas de responsabilidad.

- **Integración con el SGE:** Integrar la gestión de riesgos en el marco del SGE, asegurando que sea una parte integral de los procesos y actividades relacionadas con la eficiencia energética en toda la organización.

Nota

- Es importante señalar que la realización de un análisis detallado de riesgos y oportunidades dentro del marco de esta memoria se considera una decisión estratégica que recae en la alta dirección de la organización. Por lo tanto, la responsabilidad de llevar a cabo este análisis no forma parte del alcance directo de este trabajo.

- Dentro de los posibles riesgos que se podrían identificar, se incluyen:

  - Fallas en el suministro de energía.
  - Aumento en los costos de energía.
  - Cumplimiento de regulaciones.
  - Dependencia del suministro de energía.
  - Falta de capacitación y formación en los miembros de la organización.

10.3.2. Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos (ISO 50001.6.2)

Requisitos: Se centra en la identificación de las competencias necesarias para el personal que desempeña tareas que afectan al desempeño energético y al funcionamiento del SGE en una organización. Esta identificación comprende la evaluación de las competencias existentes, así como la determinación de cualquier brecha de habilidades que pueda existir, es decir, identificar las oportunidades de mejoras dentro del desempeño energético. Además, se establece la necesidad de

proporcionar la formación oportuna para cerrar esas brechas y garantizar que el personal esté debidamente capacitado para cumplir con sus responsabilidades en relación con el SGE y la eficiencia energética, lo cual se materializa a través de la definición de objetivos y metas energéticos.

Es esencial que los objetivos establecidos por la organización estén alineados con la política energética, ya que representan la materialización de los principios y compromisos expresados en dicha política. Estos objetivos no solo deben ser coherentes, sino también cuantificables y medibles, para facilitar su seguimiento y evaluación. Además, es fundamental que sean comunicados y comprendidos por todos los niveles de la organización, asegurando así una alineación efectiva de esfuerzos hacia los mismos resultados energéticos deseados.

Para definir adecuadamente los objetivos, la organización debe considerar diversos aspectos clave. Esto incluye la revisión de los requisitos legales y otros mandatos relevantes, así como la identificación de los principales consumos energéticos dentro de la operación. También se deben evaluar las oportunidades específicas para mejorar el desempeño energético, teniendo en cuenta tanto las condiciones financieras como operativas y comerciales de la organización, así como su entorno externo.

Además, es importante tener en cuenta las opiniones y expectativas de las partes interesadas relevantes, que pueden incluir accionistas, gerentes, áreas internas, autoridades regulatorias, proveedores de energía y clientes. Finalmente, la organización puede considerar cualquier otro factor o consideración interna que considere relevante para la fijación de objetivos energéticos efectivos.

Finalmente, se debe establecer un plan de acción que indique las actividades, recursos, responsables y los plazos necesarios para alcanzar estos propósitos. También se debe indicar el método con el que se evaluarán los resultados y las mejoras de desempeño energético.

Línea base: La UNAB cuenta con un proceso de Gestión Estratégica por parte del SAIC que sistemáticamente establece los objetivos de largo plazo de la Institución y se diseñan e implementan las estrategias orientadas a su consecución en todas las áreas funcionales de la UNAB. Este proceso consta de tres subprocesos: Planificación Estratégica; Alineamiento Estratégico; y Seguimiento, Evaluación, Aprendizaje y Adaptación (Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad, UNAB, 2021).

Por otro lado, mediante su PEI se establecen los objetivos de corto plazo en un periodo de evaluación de 5 años con los cuales se busca la consecución de su Misión de brindar una experiencia educacional integradora y de excelencia (Universidad Andrés Bello, 2024b).

Con respecto a las oportunidades de mejoras, en el Plan de Gestión de la Energía realizado por la empresa Blue Light Energy (BLE) se detectaron las oportunidades de mejora para cada una de las sedes, en conjunto a otras medidas complementarias que se pueden aplicar en este ámbito.

Brecha identificada

- A pesar de contar con un procedimiento establecido para la identificación y consecución de objetivos dentro de la institución, no se han definido metas específicas relacionadas con la gestión y eficiencia energética. Esto conlleva a una falta de planificación clara para alcanzar dichos objetivos en este ámbito.

Plan de acción

- Teniendo identificado el contexto energético y las oportunidades de mejora en la UNAB, se debiese seguir el siguiente paso a paso.

- **Definición de los objetivos:** Desarrollar objetivos energéticos fundamentados en la identificación del contexto y los resultados de la revisión energética, estableciendo

además un plazo para cumplirlo o evaluarlo. Estos objetivos pueden ser de distintos tipos como mejorar la gestión de recursos (RR/HH, capacitaciones, medición de variables, etc.) o gestión de energía (reducción de consumos, implementación de nuevas tecnologías, etc.) (Roda Energía, 2024).

- **Asociación con IDEn:** Relacionar los objetivos a un IDEn proporciona una medida cuantitativa del desempeño energético y permite monitorear y evaluar el progreso hacia su consecución.
- **Objetivos cualitativos:** Se pueden establecer en caso de que no sea posible proponer un objetivo medible asociado al desempeño energético.
- **Documentación de objetivos, metas y planes de acción:** Esta información documentada servirá como referencia y guía para la implementación y seguimiento de las actividades relacionadas con la mejora del desempeño energético.

Nota

- Es posible declarar estos objetivos dentro de documentos corporativosL ya existentes que contienen los objetivos institucionales, como lo son el PEI y el documento de Gestión Estratégica elaborado por el SAIC.

10.3.3. Revisión energética (ISO 50001.6.3)

Requisitos: La organización debe llevar a cabo una revisión energética periódica para evaluar el desempeño energético de sus instalaciones, sistemas y equipos relevantes. Esta debe considerar tanto el uso como el consumo de energía, así como cualquier cambio significativo en las

condiciones de funcionamiento que puedan afectar al desempeño energético.

Además, la revisión energética debe considerar los resultados de las acciones implementadas en respuesta a los riesgos y oportunidades identificados en el SGE, así como cualquier cambio en las condiciones operativas que puedan influir en el desempeño energético. Esto asegurará que el SGE siga siendo efectivo y que se logren mejoras continuas en el desempeño energético.

Línea base: La Universidad ha puesto énfasis en controlar y seguir sus consumos energéticos, y recientemente estableció el seguimiento de sus IDEn con el apoyo de la empresa BLE, los cuales fueron aplicados para los campus de República y la Sede Viña del Mar. Dentro de ello, también se establece un protocolo de seguimiento de estos indicadores y se logra identificar el flujo que se debe seguir para conseguir la información necesaria en el cálculo.

Sumado a lo anterior, en el Diagnóstico Energético se identificaron los USEn mediante un análisis de distribución con el fin de cumplir el criterio 4.13 b del APL. También se han identificado y priorizado las oportunidades de mejora en este mismo informe.

También se realiza un análisis de data por campus de manera mensual en donde se muestran los resultados globales comparado con los meses anteriores en cuanto a la energía remarcada y también el desempeño asociado a cada USEn presente en el campus.

Brecha identificada

- Es necesario contar con un mecanismo para la revisión y actualización de los consumos energéticos efectuados por los USEn, además de definir el periodo en que se recopilarán y analizarán estos datos.
- Identificar las variables relevantes para el consumo energético con el fin de hacer su seguimiento y análisis.

- Los IDEn recientemente identificados se aplicaron solamente en dos localizaciones.
- Se elaboran distintos documentos asociados al desempeño energético de la universidad en sus distintas aristas, pero no existe un documento que compile periódicamente los procedimientos y resultados obtenidos.

Plan de acción

- Consolidar un documento en donde se recopile toda la información necesaria para este requisito (National Quality Assurance, 2022), en donde es necesario priorizar:
  - Análisis del uso y consumo de energía basado en la medición y otros datos.
  - Identificación de los usos y consumos significativos de energía.
  - Identificación de las variables relevante y el rendimiento de los USEn.
  - Determinación del rendimiento energético de las instalaciones, equipos, sistemas y procesos que se asocian a los USEn.
  - Estimación de usos futuros de energía y consumo.
  - Identificación, priorización y registro de oportunidades de mejora.
  - Definir intervalo de actualización de la revisión energética.
  - Establecer procedimiento de respuesta ante cambos importantes en el uso de energía.
- Definir los IDEn acorde al criterio de 6.4. de la ISO.
- Establecer los IDEn relacionados a los campus y sedes restantes y que no están siendo monitoreadas actualmente.

- Realizar el análisis y conclusiones de esta revisión en base a los objetivos definidos en la política energética y a los de la universidad, pues es importante que estén todos alineados.
- Definir un proceso de revisión periódica de la información, en donde la persona a cargo pueda recompilar los resultados y análisis obtenidos.

10.3.4. Indicadores de desempeño energético (ISO 50001.6.4)

Requisitos: Un IDEn es un valor o medida que cuantifica los resultados relacionados con el desempeño energético, el uso y el consumo en instalaciones, sistemas, procesos y equipos (Instituto Nacional de Normalización, 2015). Estos se establecen para monitorear y medir el desempeño energético de la organización, por lo cual deben seleccionarse cuidadosamente con el fin de reflejar los aspectos más importantes de este.

Es importante que estos IDEn sean representativos, además de establecer uno o mas para cada uno de los USEn con el fin de generar una trazabilidad del comportamiento y poder evaluar estos resultados.

Dentro de la norma NCh ISO 50006:2015 se definen 4 principales tipos de IDEn:

1. **Valor de energía medido:** Consumo de un sitio completo o uno o más usos de energía medidos por un medidor. *Ejemplo: kWh o litros de combustible*.
2. **Relación de valores medidos:** Expresión de eficiencia energética. *Ejemplo: kWh/*m^2.
3. **Modelo estadístico:** Relación entre el consumo de energía y variables relevantes que afectan el desempeño energético utilizando regresiones lineales o no lineales.

4. **Modelo basado en la ingeniería:** Relación entre consumo de energía y las variables relevantes utilizando simulaciones de ingeniería. Se aplican en sistemas complejos con variables independientes.

Dentro de ellos, se suele preferir los de ratio de valores medidos al ser más sencillos y fáciles de aplicar. Aun así, es necesario analizar los cambios significativos en el indicador mediante un análisis cualitativo, pues se puede deber a un factor anormal dentro del funcionamiento de la empresa (por ejemplo una detención prolongada de los procesos).

Estos IDEn se componen por dos partes: Valores de referencia, obtenidos previamente a la implementación del plan de acción; y los Valores resultantes, logrados después de aplicar las medidas y acciones definidas.

La Figura 11 ilustra cómo los valores de referencia y los valores resultantes están vinculados, mostrando así la magnitud del cambio en el desempeño energético.

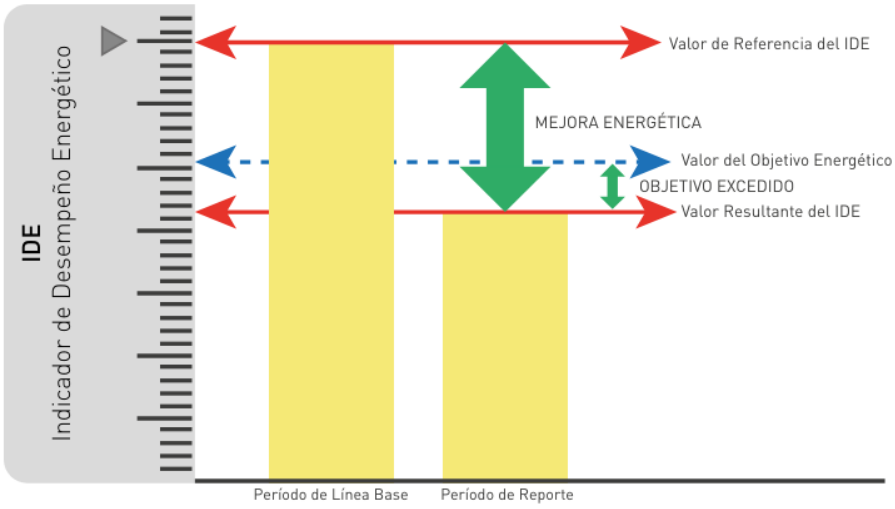


Figura 11: *Valores de los IDEn según NCh-ISO 50006:2015*

Nota: Agencia de Sostenibilidad Energética (2022). Adaptado de Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO 50001:2018

Línea base: Recientemente se establecieron ciertos IDEn elaborados principalmente con-

siderando los USEn de Climatización e Iluminación. Para ello, se recopilaron datos asociados a consumos (MWh o kWh), área de evaluación (m^2), cantidad de alumnos, flujo de personas, temperatura ambiental (ºC), horas de funcionamiento, porcentaje de nubosidad y porcentaje de iluminación LED.

Con estos datos, se definió un total de seis IDEn asociados a climatización y cinco IDEn asociados a iluminación. Además, se detalló el seguimiento y la documentación necesaria para cada uno de ellos mediante un flujo de procesos.

Posteriormente, se elaboró un informe enfocado en los resultados de los siete sistemas de mayor consumo, los cuales abarcan cerca del 79 % del consumo total en el año 2023. Luego, se realizó un análisis de desempeño de 12 circuitos pertenecientes a estos sistemas, representando el 60 % del total de la energía remarcada durante el año 2023, considerando el periodo de abril 2023 a marzo 2024. En este informe, se realizaron análisis en torno a un IDEn de climatización y otro de iluminación para identificar posibles patrones de consumo estacionales (Blue Light Energy, 2024d).

Brecha identificada

- Se han definido IDEn principalmente para climatización e iluminación, pero pueden faltar otros USEn que también deben ser monitoreados.
- No se cuenta con un documento que explique la metodología y frecuencia para la actualización y revisión de los indicadores.

Plan de acción

- Ampliar la cobertura de los IDEn para incluir otros USEn, asegurando que los datos se obtengan de forma confiable y frecuente para mantener su representatividad.
- Documentar el procedimiento de revisión de los IDEn, la metodología y los responsables asociados. Como sugerencia, se puede incorporar al documento de Revisión Energética.
- Documentar y comunicar los progresos y análisis que periódicamente se obtienen con estos indicadores.

10.3.5. Línea de base energética (ISO 50001.6.5)

Requisitos: Esta Línea de Base Energética (LBE) es el conjunto de datos que sirve como punto de referencia para evaluar el desempeño energético de la organización, y es posible definirlo como el comportamiento de los IDEn en un periodo de tiempo estimado.

Además, es importante establecerla utilizando una revisión energética y puede ser calculada utilizando distintos métodos asegurándose que estos sean representativos, como puede ser mediante la identificación y proyección de tendencias, regresiones de datos, utilizar el periodo anterior, etc. En caso de que se evidencien cambios significativos, es posible que sea necesario revisar y actualizar la LBE.

Cuando se tienen los datos que indican qué variables relevantes afectan al desempeño, se debe realizar una normalización de los valores de los IDEn y LBE.

Línea base: Si bien los IDEn fueron establecidos recientemente, no se ha establecido una LBE acorde a la información existente. Esto ocurre porque aún no se cumple un año desde que comenzó a recopilarse la información, lo que ha influido al momento de establecer este periodo.

Brecha identificada

- Si bien se ha formado una trazabilidad de la información, se debe esperar para obtener la información completa correspondiente a un año de evaluación.

Plan de acción

- Establecer la LBE.
- Documentar la metodología de análisis, seguimiento y revisión de la LBE, pues en caso que los IDEn no reflejen el rendimiento energético de la organización u ocurran cambios estáticos, se debe hacer una normalización de la LBE.

Nota

- La empresa BLE con la cual se asesora la universidad se encuentra a cargo de la confección de esta LBE, por lo cual dependiendo de esta información se puede analizar si se logra cumplir con los requerimientos de este requisito y establecer el plan de acción.

10.3.6. Planificación para la recopilación de datos de la energía (ISO 50001.6.6)

Requisitos: Es importante que la organización establezca y mantenga los procesos necesarios para recopilar, analizar y comunicar los datos de energía pertinentes. Para ello se debe medir e identificar la situación base, para así también identificar las necesidades de datos para monitorear el desempeño energético.

Luego de deben identificar las fuentes de extracción de los datos y el método adecuado de recolección de estos en la frecuencia que la organización defina, para así después poder hacer un análisis y uso de datos y evaluar el desempeño obtenido en comparación a la LBE.

La información obtenida debe ser utilizada con el fin de cumplir con el ciclo de mejora continua y así poder mejorar el desempeño energético de la organización. Es importante que durante todo el proceso se asegure que el dato y su método de extracción es preciso y representativo y que quede clara la metodología asociada a la recopilación de los datos.

Línea base: Mediante la empresa BLE se realiza un ”Análisis data por Campus”, en donde se presentan el análisis mensual, semanal y horario de cada uno de los sistemas remarcados de los siguientes campus: Antonio Varas, Bellavista, Casona, Concepción, Creativo, Los Leones, República y Viña del Mar. Además, para cada uno de ellos se presenta un análisis de sus resultados y una serie de recomendaciones pertinentes (Blue Light Energy, 2024a).

Por otro lado, esta empresa presenta un “Análisis de Datos de Remarcadores”, donde se enumeran todos los remarcadores existentes indicando a qué campus pertenecen, su consumo y el porcentaje del total que representan. Posteriormente, se entrega un listado de los climas con mayor consumo (Blue Light Energy, 2024b).

Finalmente, en su documento “Análisis de Resultados Remarcación Diciembre y Globales 2023” se presenta una evaluación comparativa entre los consumos eléctricos 2022-2023 y de los datos recopilados mediante remarcación eléctrica, la cual es llevada desde el año 2023.

Brecha identificada

- No existe documentación que contenga un plan de recopilación de los datos.
- Se debe definir el seguimiento de los datos relevantes que involucran los IDEn.

Plan de acción

- Generar un plan de recopilación de datos que contenga:
  - Variables relevantes utilizadas en la normalización de la LBE y para los USEn.
  - Consumo de energía relacionado con los USEn y la organización.
  - Criterios operativos relacionados a los USEn.
  - Factores estáticos, es decir, las variables que pueden afectar al consumo pero que son relativamente constantes dentro del período.
  - Plan de mantenimiento de los equipos de medición que garantiza información precisa y receptible (calibración, ajuste y verificación o frecuencia de calibración).
  - Documentos que establezcan precisión y repetición (como certificados de calibración).

En cuanto a los factores estáticos, es importante considerarlos porque facilitan la identificación de cambios en los consumos de energía que no son atribuibles a variaciones de estos factores, si no que involucran cambios operativos o aspectos de eficiencia, por lo que ayuda a interpretar la información de manera precisa (International Organization for Standardization, 2014). Dentro de los factores estáticos para la universidad, se podrían considerar los siguientes (siempre y cuando estos no cambien significativamente durante el año):

- **Tamaño de las instalaciones:** Superficie total de los edificios o áreas productivas.
- **Infraestructura:** Disposición física y las características de la infraestructura energética, como la configuración de las redes eléctricas o los sistemas de calefacción y refrigeración.

También considerar los materiales de construcción utilizados y su capacidad de aislamiento térmico.

- **Capacidad de aforo:** Número máximo de estudiantes, profesores y personal administrativo que pueden ser atendidos en cada campus. Involucra la capacidad de las aulas, laboratorios, bibliotecas y otros espacios comunes.

- **Condiciones climatológicas promedio:** Considerar las condiciones de las distintas estaciones del año en las 3 ciudades involucradas: Santiago, Viña del Mar y Concepción.

- **Tecnología y equipos:** Tipos de tecnologías y equipos utilizados que no cambian con frecuencia y que son utilizados en aulas, laboratorios y oficinas.

- **Horario y calendario académico:** Horarios de operación y calendario académico, incluyendo períodos de clases, exámenes y vacaciones.

Con respecto a la elaboración del plan de recopilación de energía para la universidad, preliminarmente es importante definir el alcance y los responsables de las distintas labores asociadas. Luego identificar las fuentes, frecuencia, métodos(manual o automatizado) y procedimientos de recopilación de cada tipo de dato. Finalmente, indicar los aspectos de mejora continua, en donde es posible indicar la próxima revisión, aspectos a mejorar, actualizar el plan, etc.

11. Hacer

11.1. Apoyo (ISO 50001.7)

Se refiere a los recursos, la competencia, la concienciación, la comunicación y la documentación necesarias para implementar y mantener un SGE efectivo. Se define por los siguientes requisitos:

11.1.1. Recursos (ISO 50001.7.1)

Requisitos: Se deben identificar y proporcionar por parte de la organización los recursos necesarios para la implementación del SGE y que permiten mantener y mejorar continuamente el desempeño energético.

Los recursos pueden ser de los siguientes tipos:

- **Recursos Humanos:** Asegurar que haya personal suficiente y competente para las gestiones que requiera el SGE. También se debe proporcionar la capacitación de estos mismos. Estos son proporcionados por la Alta Dirección y es responsabilidad del equipo de gestión de energía solicitarlos.

- **Infraestructura y Tecnología:** Proporcionar la infraestructura adecuada tales como instalaciones, equipos y tecnología de la información. Esta debe mantenerse y mejorarse según sea necesario.

- **Recursos Financieros:** Asignar los recursos y presupuesto necesarios para la implementación y mantención del SGE.

- **Apoyo administrativo:** Asegurar que la documentación y comunicación interna sean eficaces para el apoyo de las actividades del SGE.

Linea base: De forma interna, la universidad cuenta con una definición de los cargos de su personal en la base de datos de Recursos Humanos, quienes también se hacen cargo de gestionar los recursos necesarios para que estos puedan capacitarse y mejorar sus labores.

En cuanto al resto de recursos, la Dirección de Sostenibilidad depende de la Dirección de Vinculación con el Medio, quienes respaldan la asignación que se hace en pos de la gestión de la energía. Actualmente, se cuenta con los recursos necesarios para distintos proyectos y acciones que ayudan a mejorar la eficiencia energética de la institución y el cumplimiento de metas de esta.

Brecha identificada

- A pesar de contar con una gestión de recursos dentro de la universidad, al no haber un SGE definido no se tienen identificados los recursos que serán necesarios.

Plan de acción

- Dentro del SGE identificar claramente los recursos y personal clave que es necesario para la implementación, planificación y control del sistema.
- Como parte del proceso de mejora continua esta información se debe actualizar y revisar de manera regular, por ejemplo durante las auditorías del SGE o ante cualquier cambio en la organización.
- La identificación de los recursos y presupuestos necesarios para implementar y mantener el SGE puede documentarse dentro de los registros ya existentes, como en un documento específico dedicado al SGE. De esta manera, se garantiza que la planifica-

ción y asignación de recursos quede claramente establecida y disponible para futuras revisiones y auditorías.

11.1.2. Competencia (ISO 50001.7.2)

Requisitos: Asegurar que todas las personas que realizan trabajos que afectan el desempeño energético de la organización sean competentes, basándose en una combinación adecuada de educación, formación, habilidades y experiencia. Es por esto que tanto personas directamente involucradas con los USEn como proveedores y profesionales externos deben tener competencias mínimas en términos de desempeño y eficiencia energética.

Es indispensable el apoyo del área de recursos humanos para poder identificar las necesidades de capacitación y posteriormente poder elaborar un plan de capacitación para proveer el entrenamiento adecuado. Dicho plan debe asegurar que las personas que trabajan en la empresa cuentan con las competencias necesarias para desarrollar su cargo.

Linea base: La universidad cuenta con descriptores genéricos para cargos académicos y administrativos, y está desarrollando descriptores específicos que identifican las competencias necesarias, incluyendo profesión, experiencia y funciones detalladas. Estas competencias se respaldan mediante evaluaciones psico-laborales y documentación como certificados de título y currículums, gestionados a través de un sistema automatizado.

También se tiene un Plan Estratégico de Capacitación, elaborado mediante la revisión del plan estratégico institucional y entrevistas con el equipo directivo para definir habilidades y formaciones específicas. Las necesidades de formación se detectan tanto a nivel estratégico como local, mediante análisis del plan estratégico y evaluaciones de desempeño. Anualmente, el director

general canaliza las necesidades de formación hacia la dirección de desarrollo organizacional.

En cuanto a sostenibilidad, el APL incluye como meta capacitar al 25 % de los colaboradores el año 2024, con temáticas proporcionadas por la red Campus Sustentable, aunque no específicamente en eficiencia energética. En 2022, el Ministerio de Energía proporcionó capacitaciones sobre mantención y operación de los campus, designando gestores energéticos.

La eficacia de las capacitaciones se verifica con encuestas de satisfacción inmediatas y, seis meses después, encuestas a las jefaturas para evaluar cambios producidos. La inducción de nuevos colaboradores incluye una capacitación sobre la estructura, logros y organización de la universidad, además de códigos de conducta, prevención de riesgos, seguridad, y leyes de acoso e inclusión, aunque la sostenibilidad no se aborda específicamente en este proceso (Roda Energía, 2024).

Brecha identificada

- En la gestión de competencias no se encuentra integrada la gestión y eficiencia energética que la universidad necesita.

Plan de acción

- Integrar los requerimientos de la norma en los documentos ya existentes, enfocándose en el personal clave para el desempeño energético de la universidad. Para ello, se puede seguir la siguiente secuencia:
    - **Evaluación de la situación actual:** Avanzar con la descripción de cargos específicos integrando la gestión de energía. Además, incluirlo dentro de las necesidades del plan estratégico de capacitación.
    - **Identificación del personal clave:** Identificar personal que tiene impacto directo

en el desempeño energético y evaluar las competencias actuales de ellos.

- **Incorporación de requerimientos normativos:** Definir claramente las competencias energéticas necesarias para poder actualizar el plan estratégico de capacitación.
- **Implementación del plan de capacitación:** Llevar a cabo los programas de formación específicos que aborden las brechas identificadas en las competencias del personal clave para el desempeño energético. Utilizar el sistema existente para evaluar tanto la satisfacción inmediata de los participantes con las capacitaciones como el impacto a largo plazo en el desempeño energético de la institución.

11.1.3. Toma de conciencia (ISO 50001.7.3)

Requisitos: Se establecen los requisitos para asegurar que todas las personas que trabajan en la organización y que tienen alguna responsabilidad en el desempeño energético comprendan su papel y contribución. En esta etapa se realizan charlas, capacitaciones, talleres, inducciones, campañas, entre otras herramientas y recursos que permitan entregar los conocimientos básicos de la implementación de la norma en la empresa y las implicancias que tienen.

Dentro de estas capacitaciones iniciales, es necesario que las personas tomen conocimiento de ciertos elementos claves tales como:

- **Conciencia sobre la política energética:** Asegurarse que los empleados conozcan y comprendan la política energética.
- **Roles y responsabilidades:** Deben identificar al equipo de SGE y las contribuciones que tienen en el logro de los objetivos.

- **Impacto de sus actividades:** Las actividades tendrán un impacto sobre el uso de la energía y el desempeño energético de la organización.

Linea base: La universidad cuenta con sitios web, redes sociales, inducciones, documentos y distintas campañas de concientización que se promueven por medio de estos canales. Por medio de esto es que se busca activamente difundir la información y cumplimiento de objetivos de la organización hacia el resto de la comunidad.

Brecha identificada

- Las campañas están orientadas a la sustentabilidad debido a que esa dirección es la que se encarga de la difusión de información, pero hace falta darle una mayor visibilidad en los medios a la gestión de la energía y las medidas que se toman al respecto. Si bien, cada día este tema progresa, se recomienda definir una forma de canalizar y comunicar estos avances.

- No existe un mecanismo para identificar si los trabajadores reciben la información y tienen conocimiento de la gestión de energía dentro de la universidad.

Plan de acción

- Utilizar los canales y documentos existentes para incluir la promoción de la información asociada a la gestión energética dentro de los comunicados que se realizan habitualmente.

- Dejar registros de charlas, capacitaciones, material de difusión, correos electrónicos, listados de asistencias, entre otras medidas para el proceso de concientización con el fin de verificar el cumplimiento del requisito.

11.1.4. Comunicación (ISO 50001.7.4)

Requisitos: Se centra en establecer requisitos para una comunicación efectiva dentro del SGE. La organización debe determinar qué información sobre el desempeño energético y el SGE se comunicará, y a quién. Esto incluye decidir el contenido de las comunicaciones, tanto para los empleados dentro de la organización como para las partes interesadas externas.

La elección de los métodos de comunicación es otro aspecto fundamental. La organización debe identificar y utilizar métodos de comunicación que sean efectivos y adecuados para sus diferentes audiencias. La efectividad de la comunicación debe ser evaluada periódicamente para asegurar que los mensajes sean comprendidos y que estén teniendo el impacto deseado.

Es esencial mantener registros de todas las comunicaciones realizadas. Estos registros ayudan a evaluar la efectividad de las comunicaciones y a realizar ajustes necesarios para mejorar la comprensión y el compromiso con el SGE.

Linea base: Se emplean varios canales de comunicación para recopilar y difundir información relevante. Entre estos se incluyen su página web (`https://sostenibilidad.unab.cl/`), redes sociales (Facebook, Instagram, LinkedIn y X), y un canal de contacto directo. Además, se utiliza un formulario para recoger sugerencias y recomendaciones, y un correo electrónico (*Sostenibilidad@unab.cl*), que podría ser aprovechado para temas energéticos aunque actualmente no se utiliza con ese propósito.

Se realizan reuniones semanales donde se discuten y priorizan los temas a comunicar, colaborando con el área de sostenibilidad para desarrollar planes específicos de comunicación. La dirección de comunicaciones apoya la difusión a través de medios gráficos y discursos de prensa. La universidad también cuenta con iniciativas como oficinas verdes y campañas de ahorro de

electricidad, y ofrece cursos transversales en responsabilidad social y sostenibilidad para los estudiantes.

En las reuniones semanales se determina qué, cómo, cuándo y a quién se debe comunicar la información, tanto para el público interno como externo. Además, se elabora un Plan de Comunicaciones anual alineado con la Política de Comunicaciones de la universidad, enfatizando la difusión de acreditaciones y certificaciones (Roda Energía, 2024).

Brecha identificada

- Dentro de los canales de comunicación existentes no se maneja información relacionada a las acciones relacionadas a la gestión de energía en la universidad.

Plan de acción

- Utilizar el formulario de sugerencias y recomendaciones para incluir temas asociados a la gestión de energía. Esto debe ser registrado y documentado a modo de evidencia para este requisito de la ISO.
- Utilizar los canales de comunicación de mayor alcance con el fin de promover la cultura de eficiencia energética en la universidad y generar una mayor conciencia en cuanto a la importancia de su gestión.
- Llevar un registro de las comunicaciones efectuadas en torno al SGE y documentar si la comunicación se va a llevar de forma externa o interna. Esto puede quedar declarado en la política energética o cualquier otro documento del SGE.
- Incluir un plan de comunicaciones en donde se especifique: Qué comunicar, frecuencia, a quién va dirigido, canal de comunicación y quién lo emite. De esta manera, se

puede organizar cómo es que se va a transmitir la información referente a las distintas aristas del SGE, como por ejemplo el desempeño de los IDEn, resultado de los objetivos, política energética, etc.

11.1.5. Información documentada (ISO 50001.7.5)

Requisitos: Si bien no existen documentos específicos que se deben crear, se recomienda considerar la elaboración de los siguientes para poder apoyar la implementación del SGE:

- **Manual del SGE:** Documento clave y básico del SGE, pues es una guía integral que muestra cómo la organización cumple con los requisitos de la ISO 50001, generalmente estructurada siguiendo el orden de estos mismos. A pesar de ser opcional, es una herramienta valiosa para que cualquier miembro de la organización pueda entender el funcionamiento del SGE.
- **Procedimientos:** Complementa lo anterior y constituye la identificación de actividades, responsables y funciones en relación a los requisitos de la ISO. Aquí se define la estructura bajo la que se elaboran los documentos.
- **Instructivo de trabajo:** Describen la metodología a llevar a cabo para una determinada tarea relacionada con el SGE.
- **Registros:** Archivan y documentan la información derivada de la ejecución de actividades establecidas en el manual del SGE, en los procedimientos o el instructivo de trabajo. Estos constituyen a la evidencia del sistema.
- **Formularios y tablas:** Reflejan de un modo legible los resultados y se completan con el desarrollo de actividades y consecución de objetivos.

- **Otros:** Otro formato de documentos que puedan pertenecer a sistemas de excelencia operacional.

Cada uno de estos documentos debe estar identificado y descrito, indicando su título, fecha, autor y versión correspondiente. Antes de que se efectúe la emisión, deben ser revisados y aprobados por las personas designadas a esta labor, y en caso de haber cambios se debe informar mediante un comunicado a las partes interesadas.

Es importante que la organización se asegure de tener todos los registros que sean necesarios para demostrar el cumplimiento de los requisitos de la ISO y los logros en su desempeño energético, por lo que debe ser lo suficientemente clara y estar a disposición de toda la organización. La actualización de estos también es fundamental para conservar la trazabilidad de la información.

Linea base: La universidad no cuenta con un formato o diseño específico para la elaboración de documentos, pero los que forman parte del APL poseen mayor organización con respecto al control de cambios (Roda Energía, 2024). La dirección de sostenibilidad almacena de forma interna su información documentada dentro de la plataforma Teams y las versiones y modificaciones de los documentos atingentes.

Brecha identificada

- No existe un formato en cuanto al diseño de la documentación y su periodicidad.
- Es necesario ordenar la documentación que sirve de evidencia para la implementación del SGE dentro de la plataforma Teams de la Dirección de Sostenibilidad.

Plan de acción

- Designar a un responsable dentro del equipo de implementación del SGE que se asegure de la gestión documental.
- Incorporar los nuevos documentos asociados a la implementación de la norma dentro de los ya existentes con el fin de simplificar los esfuerzos, pero procurando mantener un orden de la evidencia respectiva.

11.2. Operación (ISO 50001.8)

Se busca garantizar que las operaciones diarias de una organización estén alineadas con sus objetivos de gestión energética.

11.2.1. Planificación y control operacional (ISO 50001.8.1)

Requisitos: Se implementan los criterios operativos para controlar los procesos relacionados a los USEn propios y/o subcontratados, y comunicarlos a las personas involucradas. Es necesario que las operaciones de la organización sean coherentes con sus objetivos y metas energéticas. Algunas estrategias para seguir un control operacional efectivo y enérgicamente eficiente son:

- Concientización sobre el impacto en el desempeño energético
- Capacitación operativa
- Priorización de los USEn
- Parámetros operativos críticos
- Uso y revisión de parámetros operativos

Para cada una de las actividades identificadas, la organización puede desarrollar manuales, procedimientos o instructivos asociados a los USEn y relacionados a las operaciones y/o mantenimiento en donde especifique: criterios de operación y mantenimiento; variables relevantes del proceso; parámetros de control; responsabilidades de ejecución; métodos de control y acción en caso de emergencias; registros y sistemas de gestión de la información; y sistemas de monitoreo (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2022).

Línea base: La UNAB se organiza en diferentes campus, cada uno gestionando de manera independiente sus protocolos de mantenimiento. Sin embargo, no existe un protocolo formalizado a nivel institucional, lo que resulta en una variabilidad en la operación y mantenimiento de los equipos en cada campus. Esta falta de estandarización puede llevar a inconsistencias y desafíos en la gestión eficiente de recursos y la implementación de mejores prácticas en toda la universidad.

Se cuenta con una plataforma de remarcación llamada Pulse Zembia, la cual es una plataforma utilizada para la gestión y remarcación de energía, permitiendo a las organizaciones monitorear y optimizar su consumo energético. Proporciona actualizaciones de datos en tiempo real cada 15 minutos, abarcando el consumo eléctrico de diversos USEn. Con ella, la universidad puede monitorear su uso energético e identificar oportunidades de mejora en la eficiencia. La UNAB ha estado utilizando Pulse Zembia y ahora está migrando a Energía Libre para propósitos de medición, mejorando su capacidad para gestionar la energía de manera efectiva.

Por otro lado, los IDEn de los recintos se encuentran debidamente identificados y definidos. Posteriormente, se ha realizado una priorización de los procesos y sistemas que consumen más energía. A partir de esta priorización, se monitorean los consumos energéticos de estos procesos prioritarios, permitiendo detectar picos de consumo y entender las causas subyacentes. Esta metodología permite establecer una línea base precisa y orientada a la mejora continua del desempeño

energético de la universidad.

Brecha identificada

- No existe una definición específica de los criterios operacionales, la universidad se subdivide por campus pero ellos se manejan de manera independiente en los protocolos. En cuanto a la operación de los equipos cada campus lo hace de manera distinta, quizás esto no está formalizado o no hay un documento, por lo que es necesario crear un documento institucional.
- No se comunican adecuadamente los parámetros operacionales relacionados con los USEn a los profesionales directamente involucrados, por lo que tampoco es posible verificar la concientización que puedan tener ellos o el resto de miembros de la comunidad.

Plan de acción

- Crear un documento institucional para los procedimientos, manuales o instructivos de control operacional y mantenimientos asociados a los USEn.
- Integrar en estos documentos protocolos operativos que prioricen el rendimiento energético, con el fin de estandarizar procesos y garantizar su accesibilidad.
- Comunicar el impacto potencial de las actividades en el rendimiento energético de la universidad.

Para conseguir estos propósitos, es posible ayudarse de las planillas de la tabla 9 y 10. Además, es posible incorporar un registro de mantenimiento de equipos, pues es esencial para asegurar la eficiencia y eficacia del sistema de gestión de la energía. Este registro permite un seguimiento sistemático de las actividades de mantenimiento, garantizando que los equipos operen de manera óptima y minimizando el riesgo de fallos que puedan afectar el rendimiento energético. Además, facilita la identificación de oportunidades de mejora y contribuye a cumplir con los objetivos de eficiencia energética establecidos por la norma.

Tabla 9: *Variables de control operacional*

N°	Área del proceso / Equipo	Fuente de energía	USEn	Variable crítica de control	Mín. de operación (unidad)	Máx. de operación (unidad)	Metodología	Frecuencia de análisis
1	República	Electricidad	Climatización	Consumo (kWh)	-	-	Remarcación	Mensual
2	Viña del Mar	Electricidad	Climatización	Consumo (kWh)	-	-	Remarcación	Mensual
3	Viña del Mar	Electricidad	Iluminación	Consumo (kWh)	-	-	Remarcación	Mensual

Nota: Extraído de Agencia de Sostenibilidad Energética (2022). Recordar que en particular, kWh es una medida acumulativa de energía y no presenta valores mínimos o máximos para poder operar.

En donde se utilizan esos 3 casos a modo de ejemplificación debido a que en el Informe de Remarcación - Análisis de Resultados de Marzo 2024 correspondieron a ser las ubicaciones en donde los remarcadores alcanzaron un mayor registro de energía.

Tabla 10: *Plan de mantención de equipos*

N°	Área del proceso / Equipo	Fuente de energía	USEn	Descripción del equipo	Identificación del equipo	Marca	Modelo	Plan de mantenimiento	Frecuencia de mantención	Fecha última mantención	Próxima mantención
1	República	Electricidad	Climatización	Aire acondicionado central	AC-001	Daikin	FTKJ25TV1	Limpieza de filtros y revisión de componentes	Trimestral	2024-04-01	2024-07-01
2	Viña del Mar	Electricidad	Climatización	Sistema de climatización	CLIM-002	LG	Multi V IV	Revisión de gas refrigerante y componentes eléctricos	Trimestral	2024-04-01	2024-07-01
3	Viña del Mar	Electricidad	Iluminación	Luminarias LED	LED-101	Philips	CorePro LED	Revisión de conexiones y limpieza de luminarias	Semestral	2024-01-15	2024-07-15

Nota: Extraído de Agencia de Sostenibilidad Energética (2022). En cuanto a las especificaciones de los equipos, son referenciales.

11.2.2. Diseño (ISO 50001.8.2)

Requisitos: Se busca garantizar que se incorporen principios de eficiencia energética desde las etapas iniciales de diseño, asegurando así una gestión energética óptima a lo largo de la vida útil de los activos. Es por esto que los proyectos relacionados con implementación o modificación de instalaciones, equipos, sistemas y procesos pueden constituir una oportunidad para mejorar el desempeño energético.

Durante el desarrollo de nuevos proyectos, se debe garantizar que los criterios de eficiencia energéticas sean considerados en las actividades de especificación, diseño y adquisición. Esto se debe realizar acorde a los USEn y sus oportunidades de mejora, para así incorporar (en la medida que sea viable y económicamente factible) diseños que permitan mejorar el desempeño energético.

Es importante que se defina qué es un impacto significativo en el desempeño energético, ya que esto ayuda a alinear los proyectos con las metas establecidas.

Línea base: El diseño de los proyectos, edificaciones e instalaciones está bajo la responsabilidad de la Dirección de Infraestructura, el cual se compone por un equipo de 5 personas y un conjunto de personal externo experto en el área, quienes cuentan con criterios de eficiencia energética para la realización de estas actividades, pues dentro de sus objetivos está el de obtener la certificación CES (Certificación de Edificio Sustentable) para estar alineado con las metas sustentables de la universidad. También se tienen fichas de las especificaciones técnicas por sitio y estándares que incluyen los criterios necesarios para los diferentes proyectos, además se definió también el flujo de responsabilidades de proceso (Roda Energía, 2024).

Brecha identificada

- Para este punto en particular, no existe una brecha identificada, pues se tiene un proceso adecuado para la gestión de energía.

11.2.3. Adquisición (ISO 50001.8.3)

Requisitos: Se establecen e implementan criterios para evaluar el uso y consumo de energía, así como la eficiencia energética de los productos, equipos y servicios adquiridos durante el tiempo de vida operativo planificado o esperado. La organización debe asegurarse que los procesos de adquisición de estos sean coherentes con la política energética y constituyan una mejora para el desempeño energético.

En caso que la contratación de servicio implique un efecto en el desempeño energético del USEn se debe evaluar cómo es que este se integra al SGE. También se debe informar a los proveedores que utilizan energía y que tengan o puedan tener impacto en los USEn que se les realizará una evaluación para ver si cumplen con los criterios de desempeño energético.

Dentro de los aspectos a tomar en cuenta cuando se adquieren productos o servicios energéticos, se puede mencionar: calidad y tipo de energía, confiabilidad y disponibilidad, estructura de costos asociada, impacto ambiental, tipos alternativos de energía y el rendimiento energético.

Línea base: La universidad cuenta con un documento llamado ”Procedimiento de Compras” en donde establece los distintos métodos de compras, identificando las diferencias entre las que son tácticas y las estratégicas. Su objetivo es establecer las formas en las que se deben ejecutar las operaciones de compra de productos y servicios en la UNAB, además de definir la manera de identificar y seleccionar un proveedor adecuado para las solicitudes de compra de bienes y servicios no disponibles por un contrato existente y que no se puedan adquirir (Universidad Andrés

Bello, 2017). También se cuenta con una Política de Administración de Proveedores que establece el marco sobre el que se evaluarán y analizarán los proveedores, a partir de solicitudes enviadas vía mail por las unidades de la UNAB hacia la Unidad de Compras.

Por otra parte, la Dirección de Sostenibilidad ha elaborado un Instructivo de Aplicación de Criterios Sostenibles en Compras. Este documento proporciona una serie de recomendaciones para realizar compras en la universidad, asegurando que estas se alineen con los objetivos sostenibles de la dirección. Aunque el instructivo no se centra exclusivamente en la eficiencia energética, incluye ciertos criterios relacionados con este aspecto (Universidad Andrés Bello, 2022b). Finalmente, la Dirección de Sostenibilidad desempeña un papel específico en el proceso de compras, especialmente en lo que respecta a la adquisición de equipos de aire acondicionado. Su función principal es revisar los formularios de compra que contienen consultas sobre estos equipos, y proporcionar la aprobación correspondiente o sugerir alternativas más sostenibles.

Brecha identificada

- Si bien existe documentación asociada al proceso de compras, no se incorporan criterios suficientes respecto a la eficiencia energética.

Plan de acción

- Incorporar criterios asociados a la eficiencia y desempeño de la energía en los procesos de adquisición de productos, equipos y servicios que utilizan energía.
- Establecer un procedimiento para documentar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de estos criterios de compra.

12. Verificar

12.1. Evaluación del desempeño (ISO 50001.9)

Esta sección aborda la implementación de un plan de recolección de datos y la evaluación documentada apropiada de la mejora del rendimiento energético y de la efectividad del SGE una vez que se realizaron las actividades planificadas. Por medio de estos resultados cuantitativos se puede evaluar el desempeño, para así definir el nivel de implementación y permeabilidad que han tenido las actividades de gestión dentro de los procesos de la organización. Todo esto constituye a una parte del ciclo de mejora continua PHVA, y por medio de esta verificación se busca identificar oportunamente las desviaciones energéticas y así poder realizar las acciones necesarias para asegurar el cumplimiento de objetivos (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2020).

12.1.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE (ISO 50001.9.1)

Requisitos: Es importante verificar de manera sistemática cómo es que mejora el desempeño energético mediante la evolución de los IDEn con respecto a su LBE. Para ello, es importante tener una buena recopilación de los datos, y en caso de detectarse desviaciones significativas en el desempeño, poder analizarlo con el equipo o a través del grupo de Mejoras Enfocadas en caso de existir.

Es importante desarrollar los medios y herramientas necesarias para monitorear, medir y analizar el desempeño energético que tienen las operaciones y las variables relacionadas a los USEn de la organización. Esto facilitará corroborar el consumo energético y los factores que se

asocian a este, por lo que es importante evaluarlo con cierta frecuencia para poder detectar, investigar y rectificar por qué se está produciendo este deterioro en la eficiencia energética.

Los controles y sistemas de reportes deben considerar los siguientes aspectos: USEn, variables que influyen en el uso de energía, revisión energética, IDEn, consumo real versus el esperado y la eficacia de los planes de acción.

Línea base: En cuanto a la evaluación de objetivos, se identifican las áreas involucradas junto con sus correspondientes IDEn. Posteriormente, se realizan visitas al sitio para evaluar el desempeño alcanzado y determinar si los objetivos establecidos han sido cumplidos. En caso contrario, se procede a una redefinición de los objetivos. Sin embargo, este proceso carece de una formalización documental.

El proceso de definición de metas se basa en la información recopilada durante la revisión energética, lo que permite identificar y cuantificar las oportunidades de mejora disponibles. Este análisis integral facilita una visión más clara para priorizar y planificar las acciones correctivas o de optimización necesarias.

En cuanto al seguimiento de los IDEn, se elaboran informes mensuales que destacan las variaciones significativas observadas entre los USEn, evaluando la implementación y efectividad de las medidas de desempeño adoptadas. Al finalizar estos informes, se proponen mejoras específicas para abordar los problemas identificados y se detallan las estrategias recomendadas para su resolución.

Adicionalmente, se utiliza una planilla básica para dar seguimiento a los IDEn de los proyectos implementados, así como a los puntos críticos de consumo. En términos metodológicos, se designa a un responsable en cada campus, quien debe completar una ficha de seguimiento para monitorear el desempeño. Esta ficha incluye información detallada sobre equipos, rendimientos,

indicadores, entre otros, la cual es entregada a la Dirección de Sostenibilidad.

La Dirección de Sostenibilidad, a su vez, pretende trasladar estos resultados al área de Operaciones de la universidad, con el objetivo de evaluar si esta área puede asumir la responsabilidad del monitoreo. Esta medida se planea implementar en el corto plazo.

En general, la gestión energética interna de la universidad se monitorea de manera mensual, mientras que el análisis a nivel jerárquico se realiza semestralmente.

Brecha identificada

- No se cuenta con un procedimiento declarado del seguimiento, medición y análisis de los resultados dentro del SGE.
- Si bien se hacen análisis de indicadores de forma mensual, es necesario establecer un seguimiento de la gestión energética cada cierto periodo en donde se pueden compilar estos resultados.

Plan de acción

- Es necesario establecer un seguimiento de la gestión energética cada cierto periodo en donde se puedan compilar los resultados. Para ello es posible apoyarse de las documentaciones asociadas a la organización, IDEn, riesgos y oportunidades, metas energéticas, datos de energía, etc.
- Se deben documentar los resultados de la evaluación de los objetivos a modo de tener un respaldo de los avances y ajustes que se deben seguir en el siguiente periodo. A su vez, esto permitirá un análisis de resultados más consistente.

12.1.2. Auditoría interna (ISO 50001.9.2)

Requisitos: Esta herramienta es el conjunto de actividades sistemáticas, independientes y documentadas que permite evaluar, medir y supervisar si el SGE está respondiendo adecuadamente a los propósitos para los cuales fue planeado e implementado.

En base a esto, se busca la información y datos que respalden que la organización mejora su desempeño energético, cumple con los requisitos establecidos para la gestión de la energía y se da conformidad de que la ISO 50001:2018. Estas auditorías se deben realizar de manera periódica y planificada de forma anticipada para poder definir los métodos que se utilizarán y las responsabilidades del personal involucrado (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2020).

Línea base: El Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad (SAIC) de la universidad cuenta con un Procedimiento de Auditorías en donde establece el proceso de verificación del adecuado funcionamiento del mismo dentro de la institución. Este evalúa de manera periódica el cumplimiento de los objetivos y la ejecución de las unidades académicas y administrativas de acuerdo con las planificaciones y orientaciones que fueron definidas. El alcance involucra a todas las áreas y unidades académicas y administrativas de la institución, limitándose a facultadas como las principales unidades a someterse en los procesos. dentro de las cuales se implementan dos tipo de auditorías: la Auditoría de Procesos y las Auditorías Académicas.

También, se encuentra definido los roles y responsables bajo este contexto, los elementos de entrada, la descripción en detalle del proceso de auditorías, loe elementos de salida, indicadores del proceso, registros y la protocolización asociada (Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad UNAB, 2023a).

En general, el proceso de auditorías se encuentra definido y documentado, el cual se lleva acabo mediante el SAIC de la universidad. Además, se cuenta con más de 10 auditores, quienes normalmente hacen auditorías cruzadas y tienen experiencia en la ISO 9001.

Brecha identificada

- Al no estar implementado el SGE, no se encuentra dentro del proceso de auditorías, ya que este se enfoca principalmente en la calidad académica.

Plan de acción

- Incorporar la ISO 50001 dentro del proceso existente de auditorías.
- Capacitar al personal relacionado a las auditorías acerca del funcionamiento del SGE basado en la norma ISO 50001.

12.1.3. Revisión por la dirección (ISO 50001.9.3)

Requisitos: La alta dirección debe ejecutar el paso final de la evaluación de desempeño para poder tomar decisiones con base a los resultados de los procesos de implementación de la gestión de energía. Esta revisión es de carácter estratégico en temas relacionados con la orientación general del SGE y revisa el cumplimiento de sus objetivos con el fin de asegurar su idoneidad (que converja con la cultura organizaciones), adecuación (el SGE cumple con el estándar ISO 50001), eficacia y alineación con la dirección estratégica de la organización.

Gracias a esto es posible identificar de manera periódica las desviaciones y plantear nuevos objetivos y metas a medida que avanza el cumplimiento e implementación de las medidas de eficiencia energética. Para la realización de esta revisión, la alta dirección debe considerar la siguiente información que el Equipo de Gestión de la Energía le debe proporcionar:

- No conformidades y acciones correctivas
- Resultados del seguimiento y medición
- Resultados de las auditorías
- Resultados de la evaluación de la conformidad con los requisitos legales y otros

Con esto será posible realizar un análisis de resultados y promover la mejora continua dentro de la organización, es por esto que la alta dirección deberá generar un documento de resultados en donde se identifiquen todas las oportunidades de mejora y cualquier otra necesidad de cambio dentro del SGE. Esto se puede plasmar a través de una minuta en donde se evidencie la realización de la revisión, las decisiones que fueron tomadas para poder garantizar el funcionamiento del sistema y la planificación del SGE (nuevas metas, modificaciones de alcance, asignación de recursos, etc.) (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2022).

Línea base: La universidad posee distintas instancias para la revisión de los planes estratégicos y particulares de cada campus. Dentro del contexto del APL se hace mediante Excel una revisión de los indicadores de los pilares de la universidad y de esta manera se mide el desempeño (Roda Energía, 2024).

En el ámbito energético, se ha planificado una primera reunión formal para septiembre de 2024, con el objetivo de presentar detalladamente los avances logrados por la Dirección en los últimos meses. Estas reuniones, que se llevan a cabo al menos dos veces al año para temas generales, se centran en discutir temas estratégicos y generales relacionados con la gestión energética, pero será la primera oportunidad en que se centrará exclusivamente en los temas de energía de la universidad.

Durante la reunión, se presentará a la Alta Dirección un resumen del progreso de los proyectos en curso, así como una proyección de las iniciativas que se implementarán en el próximo periodo. Con base en esta información, la Alta Dirección evaluará el desempeño y podrá aprobar, rechazar o ajustar los planes presentados, tomando las decisiones necesarias para garantizar una utilización óptima de los recursos y el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la universidad en materia de sostenibilidad y eficiencia energética.

Esta instancia de revisión no solo permite alinear las acciones con la visión institucional, sino también asegurar que se maximicen los beneficios de las inversiones realizadas en infraestructura y tecnología energética, contribuyendo así al logro de los objetivos académicos y operativos de la universidad.

Brecha identificada

- Luego de las reuniones de avances, sólo se genera una minuta vía correo para sintetizar los temas discutidos, pero no se genera un documento formal que evidencie los progresos y decisiones que fueron tomadas.

Plan de acción

- Procurar generar una minuta simple para evidenciar la reunión e instaurar una periodicidad de la misma en torno al SGE.

13. Actuar

13.1. Mejora (ISO 50001.10)

Posterior a la evaluaciones de desempeño, es necesario obtener de todo este proceso información representativa y de calidad, con la cual será posible demostrar el nivel de progreso que fue alcanzado, las barreras existentes y los beneficios obtenidos. Finalmente, con estas barreras o desviaciones que fueron identificadas la ISO establece que se deben cumplir los siguientes requisitos:

13.1.1. No conformidad y acción correctiva (ISO 50001.10.1)

Requisitos: Este se enfoca en la identificación y manejo de no conformidades y en la implementación de acciones correctivas dentro del SGE, además de establecer que las organizaciones deben identificar las no conformidades, tomar medidas para controlarlas, y realizar acciones correctivas para evitar su recurrencia. Para cumplir con este requisito, la organización debe seguir un enfoque sistemático que incluye:

- **Identificación de No Conformidades:** Detectar desviaciones del desempeño energético que no cumplen con los criterios establecidos en el SGE o con los requisitos legales y otros compromisos asumidos por la organización.
- **Control de No Conformidades:** Implementar acciones inmediatas para controlar y corregir las no conformidades identificadas. Esto puede incluir la contención de los efectos de la no conformidad y la evaluación de su impacto en el desempeño energético.
- **Investigación y Análisis de la Causa:** Realizar un análisis exhaustivo para determinar las causas raíz de las no conformidades. Este paso es crucial para asegurar que las acciones

correctivas sean efectivas y sostenibles a largo plazo.

- **Implementación de Acciones Correctivas:** Desarrollar e implementar acciones correctivas que eliminen las causas raíz de las no conformidades. Estas acciones deben ser proporcionales a la magnitud de los problemas y al impacto de las no conformidades en el SGE.

- **Evaluación de la Eficacia de las Acciones:** Verificar que las acciones correctivas han sido implementadas correctamente y evaluar su eficacia para prevenir la recurrencia de las no conformidades.

- **Actualización de Documentos y Procesos:** Revisar y actualizar, cuando sea necesario, la documentación del SGE para reflejar los cambios realizados a partir de las acciones correctivas y asegurar la mejora continua.

- **Comunicación de Resultados:** Asegurar que los resultados de las acciones correctivas y las lecciones aprendidas se comuniquen adecuadamente a todas las partes interesadas dentro de la organización.

Implementar este enfoque ayuda a las organizaciones no solo a corregir problemas actuales sino también a mejorar continuamente su desempeño energético y a fortalecer su Sistema de Gestión de la Energía, promoviendo una cultura de mejora continua y responsabilidad energética.

Finalmente, también se sugiere elaborar una Propuesta de Acción Correctiva (PAC), la cual es una herramienta útil cuando se plantean numerosas acciones correctivas. Junto con ello también es posible presentar los resultados de estas acciones.

Línea base: Se cuenta con un procedimiento de sistemas de hallazgos en donde el SAIC evalúa el funcionamiento de la universidad en sus procesos estratégicos, misionales y de apoyo por

medio de la identificación de brechas que son consideradas como hallazgos para determinar las acciones de mejora constante. Para la universidad, este proceso es una herramienta fundamental para el marco de la mejora continua.

En general, todos los elementos que no cumplen un objetivo o que podrían hacerlo de mejor manera, constituyen a un hallazgo, el cual se puede detectar en cualquier momento o espacio o momento de la ejecución de los procesos. Estos hallazgos se clasifican en (Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad UNAB, 2023b):

- **No conformidad:** Requisitos que no se cumplen dentro del funcionamiento del sistema, su tratamiento es obligatorio.
- **Observación:** Requisitos que no se llevan a cabo acuerdo al procedimiento o que puede ser una no conformidad en el corto o mediano plazo.
- **Oportunidad de mejora:** Requisitos detectados como sugerencias para realizar algo con un mejor resultado. Su gestión depende de la evaluación y recursos disponibles de la unidad respectiva.

Por otro lado, la universidad cuenta con el portal Gestidoc (`https://sgh.unab.cl/login`) en donde se define todo el tratamiento de hallazgos, clasificación, criterios, responsables y plazos; los cuales cuentan con un seguimiento respectivo. En base a esto, se analiza la causa de este y se toman acciones inmediatas según el plan de acción y responsable correspondiente, lo cual queda documentado en la plataforma (Roda Energía, 2024).

Brecha identificada

- Se cuenta con un sistema apropiado para el tratamiento de hallazgos, lo cual será útil en la implementación de la ISO.

Plan de acción

- Incorporar al sistema ya existente las no conformidades de la ISO 50001.

13.1.2. Mejora continua (ISO 50001.10.2)

Requisitos: El SGE no tiene un final específico, si no que se debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del SGE con el fin de demostrar la mejora del desempeño energético a lo largo del tiempo.

El logro de un desempeño energético mejorado es el resultado de un desempeño energético en el presenta, más el diseño y aplicación de los planes de acción, la mejora puede mostrarse de varias maneras, entre ellas (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2020):

- La reducción en el consumo de energía normalizada para el alcance y límites del SGE.
- El progreso hacia las metas energéticas y gestión de los USEn.

En base a esto, es posible integrar metodologías de excelencia operacional para ayudar a la consecución de objetivos de esta ISO. Finalmente, se debe documentar el registro de los resultados de los IDEn.

Línea base: En el ámbito energético, las oportunidades de mejora se identifican a través de diagnósticos exhaustivos realizados en los informes de remarcación. Estos informes permiten detectar áreas de optimización y están estrechamente vinculados a IDEn, que facilitan el seguimiento continuo y sistemático de los resultados obtenidos.

Al asociar cada oportunidad de mejora con un IDEn específico, se puede monitorear de manera precisa el impacto de las acciones implementadas y garantizar que los procesos de mejoramiento continuo se mantengan alineados con los objetivos energéticos de la institución. Este enfoque permite no solo identificar y corregir ineficiencias, sino también asegurar que se mantenga un ciclo constante de evaluación y optimización en la gestión energética.

En la actualidad, se están llevando a cabo dos proyectos que incluyen un sistema de seguimiento mediante una planilla donde se registran los resultados obtenidos en el sistema de climatización, asegurando que estos se alineen con la metodología establecida.

Brecha identificada

- Hace falta definir la forma en que se realizará seguimiento a los procesos que afecten el desempeño energético de la organización (Roda Energía, 2024), pues si bien esto se realiza en ciertos casos, es importante que perdure a lo largo del tiempo como una herramienta hacia la mejora continua de estos.

Plan de acción

- Documentar los resultados de los IDEn y establecer el plan de seguimiento, el cual se puede mencionar en la planificación del SGE de forma general.

14. Resultados

14.1. Resumen general de la evaluación

A partir de la evaluación realizada sobre la implementación de la norma ISO 50001 a lo largo de este proyecto de memoria, se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

- La UNAB demuestra un claro compromiso con la gestión energética y ambiental, lo cual está alineado con sus objetivos estratégicos institucionales.
- Aunque las labores relacionadas con la sostenibilidad son lideradas por la Dirección de Sostenibilidad bajo el marco de Vinculación con el Medio, no se cuenta con un equipo dedicado exclusivamente al SGE.
- Actualmente, la Dirección de Sostenibilidad está avanzando en la consolidación de la información energética, con el apoyo de una empresa asesora que genera los informes pertinentes y busca optimizar el análisis de los resultados para alcanzar los objetivos establecidos e implementar mejoras.
- En vista de lo anterior, se identifica la necesidad de centralizar los esfuerzos en la gestión energética mediante la creación de un SGE unificado que cumpla con los requisitos de la norma ISO 50001.

14.2. Compendio de acciones

Acorde a las brechas identificadas durante la evaluación para certificar el SGE bajo la norma ISO 50001, se presenta el siguiente compendio de acciones necesarias para cada una de las fases del proceso de mejora continua PHVA. Este resumen proporciona una visión clara y organizada de los pasos específicos que la UNAB debe seguir para cumplir con los requisitos normativos, asegurando que todas las áreas críticas sean abordadas y facilitando la implementación de mejoras estratégicas en la gestión energética.

1. **Planificar:**

   - Previo a la elaboración del SGE, se debe incorporar claramente dentro del PEI los logros, objetivos y proyecciones en cuanto a la gestión de la energía, y más aún, hacerlo parte de sus objetivos estratégicos (requisito 4.1).
   - Es importante comprender las necesidades y expectativas que las partes interesadas presentan en torno al SGE (requisito 4.2).
   - Reunirse con la Alta Dirección para poder determinar el alcance que va a tener este SGE (requisito 4.3).
   - Formalizar mediante un documento e integrar dentro de los procesos se la universidad el SGE (requisito 4.4).
   - Involucrar a las partes interesadas en el proceso, en primera instancia mediante la promoción del liderazgo y compromiso (requisito 5.1) y posteriormente establecer los roles y responsabilidades que estos deben asumir dentro de la organización para apoyar efectivamente el SGE (requisito 5.3).

- Definir una Política Energética e incluirla dentro de la Política de Sostenibilidad existente (requisito 5.2).
- Identificar los riesgos asociados a la implementación del SGE y las oportunidades existentes para anticipar y gestionar estos sucesos (requisito 6.1).
- Definir los objetivos, metas y planificación del SGE teniendo en cuenta el contexto energético y las oportunidades de mejora definidos anteriormente (requisito 6.2).
- Generar un plan de recopilación de los datos energético mediante un documento (requisito 6.6).
- Establecer la LBE y la metodología que se empleará para su seguimiento (requisito 6.5).
- Definir nuevos IDEn que permitan monitorear los USEn restantes, además de tener su documentación respectiva (requisito 6.4).
- Consolidar un documento que recopile la información necesaria para la revisión energética (requisito 6.3), o en su defecto compilarlos, pues actualmente la UNAB realiza sus revisiones.

2. **Hacer:**

- Hacer una identificación de los recursos y el personal clave que es necesario para implementar, planificar y controlar el SGE (requisito 7.1).
- Definir las competencias energéticas necesarias para así actualizar el plan estratégico de capacitación (requisito 7.2).

- Realizar campañas de concientización e información respecto al SGE utilizando los distintos canales de comunicación (requisito 7.3 y 7.4).
- Designar un encargado dentro del equipo del SGE para que lleve la gestión documental (requisito 7.5).
- Definir la manera en que se llevará a cabo el control operacional y mantenimiento asociado a los USEn (requisito 8.1).
- Incorporar criterios asociados a la eficiencia y desempeño de energía en los procesos de adquisición de productos, equipos y servicios (requisito 8.2).

3. **Verificar:**

- Establecer un seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE (requisito 9.1).
- Incorporar la ISO 50001 al proceso existente de auditorías (requisito 9.2).
- Al momento de pasar por una revisión por la dirección generar minutas que sirvan de evidencia, procurar definir una periodiocidad (requisito 9.3).

4. **Actuar:**

- Incorporar al sistema ya existente las no conformidades de la ISO 50001 (requisito 10.1).
- Evidenciar acciones de mejora continua dentro del proceso (requisito 10.2).

14.3. Priorización de las acciones

Tras identificar las brechas en la implementación del SGE según los requisitos de la norma ISO 50001, es fundamental establecer un orden de prioridad para las acciones necesarias. Esta priorización permite enfocar los esfuerzos y recursos en aquellas áreas que son críticas para avanzar hacia la certificación, asegurando un progreso eficiente y efectivo.

Las acciones se han clasificado en tres categorías: acciones críticas a corto plazo, acciones importantes a mediano plazo, y acciones estratégicas a largo plazo. Esta clasificación facilita la planificación y ejecución de las mejoras, garantizando que cada fase del proceso contribuya al cumplimiento de los estándares establecidos y a la mejora continua del desempeño energético de la UNAB.

14.3.1. Acciones críticas (corto plazo)

Estas son las acciones que deben implementarse de inmediato para asegurar el cumplimiento de los requisitos más esenciales de la norma. Su ejecución rápida es crucial para avanzar en la certificación.

1. **Formalización del SGE:** Establecer un equipo dedicado exclusivamente a la gestión energética bajo un SGE formalizado. Esta es una necesidad crítica para centralizar los esfuerzos y asegurar una gestión coherente.

2. **Desarrollo y Documentación de Protocolos:** Crear y estandarizar los procedimientos operativos y de mantenimiento en todas las sedes de la UNAB. Esto incluye la documentación de los parámetros operacionales y la capacitación del personal clave.

3. **Implementación de un Sistema de Monitoreo:** Asegurar que la migración a la plataforma Energía Libre para mediciones se complete rápidamente, garantizando el monitoreo en tiempo real de los consumos energéticos en los principales USEn.

4. **Levantamiento de la LBE:** Realizar un análisis detallado para establecer la LBE que servirá como punto de referencia para medir mejoras futuras. Este proceso debe incluir una revisión completa de los consumos históricos y los patrones de uso de energía en las instalaciones.

5. **Profundización de los IDEn:** Identificar y definir claramente los IDEn relevantes para cada instalación, asegurando que reflejen con precisión las áreas más críticas en términos de consumo energético y eficiencia.

6. **Proyección de Consumos Futuros:** Realizar una estimación proyectada de los consumos energéticos futuros, considerando el crecimiento institucional, la expansión de infraestructura y las tendencias de uso de energía. Estas proyecciones son esenciales para planificar inversiones en eficiencia y reducción de consumo.

7. **Planificación de Oportunidades de Mejora:** Identificar y priorizar oportunidades de mejora en la eficiencia energética. Estas oportunidades deben incluir tanto acciones de bajo costo como inversiones estratégicas a largo plazo, estableciendo un cronograma para su implementación.

8. **Definición de Metas y Objetivos:** Con base en la línea base energética y los IDEn, establecer metas y objetivos medibles que guíen el desempeño del SGE. Estos objetivos deben alinearse con los planes estratégicos de la universidad y con la mejora continua del desempeño energético.

9. **Plan de Acción Global del SGE:** Desarrollar un plan de acción integral que incluya las estrategias, recursos, plazos, y responsables necesarios para implementar todas las mejoras identificadas y asegurar el cumplimiento con la norma ISO 50001.

14.3.2. Acciones importantes (mediano plazo)

Estas acciones, aunque no tan urgentes como las críticas, son fundamentales para el funcionamiento eficaz y la mejora continua del SGE.

1. **Capacitación y Concientización del Personal:** Desarrollar y ejecutar un plan de capacitación para todos los niveles de personal, asegurando que comprendan la importancia de la eficiencia energética y su rol en el SGE.

2. **Mejora de la Comunicación Interna:** Establecer un sistema de comunicación eficiente para asegurar que todos los parámetros operativos y objetivos energéticos sean claramente comprendidos por todo el personal involucrado.

3. **Auditoría Interna:** Implementar un programa de auditorías internas para revisar el cumplimiento de los procedimientos y detectar oportunidades de mejora.

14.3.3. Acciones estratégicas (largo plazo)

Estas acciones se centran en mejorar la infraestructura y la estrategia a largo plazo. Aunque su impacto es significativo, requieren más tiempo, recursos, y planificación.

1. **Inversión en Infraestructura Energética:** Considerar la modernización de equipos y la inversión en tecnologías más eficientes (por ejemplo, sistemas de climatización y iluminación con mejor desempeño energético).

2. **Optimización de Procesos Energéticos:** Realizar un análisis profundo de los procesos energéticos más costosos en términos de consumo, para buscar soluciones innovadoras que mejoren la eficiencia.

3. **Certificación y Reconocimiento:** A largo plazo, buscar obtener reconocimientos adicionales o certificaciones complementarias que refuercen la credibilidad de la UNAB en gestión energética, más allá de la ISO 50001.

14.3.4. Acciones de mejora continua

Estas acciones deben estar presentes a lo largo de todo el proceso de implementación y una vez obtenida la certificación.

1. **Revisión Periódica del SGE:** Realizar revisiones periódicas del sistema para asegurar que sigue siendo efectivo y que se ajusta a las necesidades cambiantes de la universidad.

2. **Actualización de Metas y Objetivos Energéticos:** Ajustar los objetivos energéticos según se logran las metas, asegurando que siempre se apunten a mejoras continuas.

15. Conclusiones

A lo largo de este proyecto, se ha llevado a cabo una evaluación exhaustiva de los requisitos de la norma ISO 50001 en el contexto de la UNAB. Este análisis detallado ha permitido identificar tanto las fortalezas actuales en la gestión energética de la universidad como las áreas que requieren atención para cumplir con los estándares internacionales de eficiencia energética.

La evaluación ha revelado que la UNAB ya muestra un compromiso significativo con la gestión energética, alineado con sus objetivos estratégicos de sostenibilidad. Sin embargo, se han identificado brechas importantes, particularmente en la formalización de un SGE que cumpla con todos los requisitos de la norma ISO 50001. La falta de un equipo dedicado específicamente al SGE, la necesidad de centralizar la gestión energética y la importancia de estandarizar los procedimientos operativos son algunas de las áreas críticas que requieren atención inmediata.

La implementación de un SGE certificado no solo permitirá a la UNAB cumplir con los requisitos de la ISO 50001, sino que también proporcionará beneficios sustanciales a largo plazo. Estos incluyen la optimización del consumo energético, la reducción de costos asociados a la energía, y una mejora significativa en la sostenibilidad de las operaciones universitarias. Además, al fortalecer su reputación como una institución comprometida con la eficiencia energética, la UNAB se posicionará favorablemente en el entorno académico y social.

No obstante, la implementación de este SGE no estará exenta de desafíos. Uno de los principales retos será la asignación adecuada de recursos humanos y financieros para llevar a cabo las acciones propuestas. Además, la integración de nuevas tecnologías y la adaptación de los procesos existentes requerirán un esfuerzo coordinado y el apoyo continuo de la alta dirección. Para superar estos desafíos, se recomienda mantener un enfoque flexible y adaptable, asegurando que las estra-

tegias de gestión energética evolucionen en consonancia con los avances tecnológicos y las nuevas normativas.

El ciclo de mejora continua PHVAdesempeñará un papel crucial en la implementación exitosa de la ISO 50001 en la UNAB. Este enfoque no solo garantizará el cumplimiento inicial de la norma, sino que también asegurará que la UNAB mantenga y mejore continuamente su desempeño energético. La capacidad de adaptarse a los cambios y de seguir optimizando los procesos energéticos será clave para el éxito a largo plazo.

Este trabajo ha proporcionado una hoja de ruta clara y estructurada para que la UNAB avance hacia la certificación ISO 50001. Al identificar las brechas y proponer acciones concretas, se ha establecido una base sólida sobre la cual la universidad puede construir su SGE. Además, esta memoria no solo beneficia a la UNAB, sino que también puede servir como una referencia valiosa para otras instituciones académicas que busquen mejorar su gestión energética.

En conclusión, a medida que la universidad avanza en este camino, es crucial mantener un enfoque en la mejora continua, adaptándose proactivamente a nuevos desafíos y capitalizando las oportunidades para optimizar su gestión energética. Con una dirección firme y un compromiso sostenido, la UNAB no solo alcanzará la certificación IISO 50001, sino que también se posicionará como un referente en sostenibilidad energética dentro del ámbito de la educación superior.

Referencias

Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Beneficios de los de sistemas de gestión de la energía basados en iso 50001 y casos de éxito, 2017. https://guiaiso50001.cl/guia/wp-content/uploads/2017/05/Casos_exito_correccion9.pdf.

Agencia de Sostenibilidad Energética. Guía de implementación de sistemas de gestión de energía basados en iso 50001:2018, 2022. https://www.agenciase.org/wp-content/uploads/2022/11/SISTEMA_ISO_50001_2022.pdf.

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. ¿qué es un acuerdo de producción limpia (apl)? *ASCC*, 2023. https://www.ascc.cl/acuerdos-de-produccion-limpia/.

BBVA. La organización del futuro: un nuevo modelo para un mundo de cambio acelerado, 2015. https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2015/02/BBVA-OpenMind-La-organizacion-del-futuro-un-nuevo-modelo-para_un-mundo-de-cambio-acelerado-John-P-Kotter.pdf.

Blue Light Energy. Anexo 1: Análisis de data por campus diciembre, 2024a.

Blue Light Energy. Análisis de data remarcadores, anexos., 2024b.

Blue Light Energy. Análisis de resultados remarcación diciembre y globales 2023, 2024c.

Blue Light Energy. Análisis de resultados remarcación - marzo 2024, 2024d. Recuperado el 28 de junio de 2024.

Codexverde. Gestión de residuos, eficiencia energética y reducción de huella de carbono: Los compromisos sostenibles de la universidad andrés bello, 2022.

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. Guía de implementación e interpretación de requisitos del estándar iso 50001:2018, 2020. https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/SGEn/manuales/Guia_ISO_50001_2018_paginas_web1.pdf.

Consultora GIZ. Guía técnica para la implementación de sistemas de gestión de la energía en el marco de una red de aprendizaje, 2017. https://energypedia.info/images/d/d2/Guia_tecnica_Participante_2017.pdf.

DEMRE. Universidad andrés bello, 2024. https://demre.cl/proceso-admision/universidades-participantes/universidad-andres-bello.

Diario Financiero. Las ventajas de certificar el manejo energético, 2022. https://www.df.cl/noticias/site/docs/20220707/20220707184114/suplemento_20220708.pdf.

Diario Financiero. Los avances de la norma iso 50001 en chile, 2023. https://www.df.cl/noticias/site/docs/20230726/20230726193149/suplemento_20230727.pdf.

Enel X. Conoce la nueva ley de eficiencia energética. https://www.enelx.com/cl/es/historias/conoce-la-nueva-ley-de-eficiencia-energetica, 2021. Recuperado el 27 de mayo de 2024.

Instituto Nacional de Normalización. Norma chilena nch iso 50006:2015, 2015. https://pdfcoffee.com/iso-50006-2014es-4-pdf-free.html.

International Organization for Standardization. Energy management systems — measuring energy performance using energy baselines (enb) and energy performance indicators (enpi) — general principles and guidance., 2014. https://www.iso.org/standard/51869.html.

International Organization for Standardization. The iso survey of management system standard certifications, 2024. URL https://www.iso.org/the-iso-survey.html. Accessed: 2024-05-27.

Ministerio del Medio Ambiente. Ley de marco cambio climático, 2023. https://cambioclimatico.mma.gob.cl/ley-marco-de-cambio-climatico/descripcion-del-instrumento/.

National Quality Assurance. Iso 50001:2018, guía de implantación de sistemas de gestión de la energía, 2022. https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-50001-Guia-de-implantacion.pdf.

Planificación y Análisis Institucional UNAB. Unab en cifras, 2023. https://unabs3.s3.amazonaws.com/unab/assets/uploads/2023/05/brochure-institucional-mayo-2023-unab.pdf.

Portal de Transparencia - El Salvador. La huella de carbono y la eficiencia energética co, n.d. https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/documents/365872/download.

Roda Energía. Informe de análisis de brechas del sge unab, 2024.

Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad, UNAB. Procedimiento de gestión estratégica, 2021. https://calidad.unab.cl/wp-content/uploads/2023/03/SAIC-UNAB-E-GE-P001-Gestion-Estrategica.pdf.

Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad UNAB. Procedimiento de auditorias, 2023a. https://calidad.unab.cl/wp-content/uploads/2024/07/SAIC-UNAB-E-CAL-P01-Auditorias.pdf.

Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad UNAB. Procedimiento de sistema de hallazgos, 2023b. https://calidad.unab.cl/wp-content/uploads/2024/07/SAIC-UNAB-E-CAL-P04-Sistema-de-Hallazgos.pdf.

Sprintzeal. Energy saving standard: What is iso 50001 and how does it work?, 2024. https://www.sprintzeal.com/blog/energy-saving-standard.

D. H. Stamatis. *Integrated Management Systems: Quality, Environment, and Safety*. CRC Press, 2011.

Universidad Andrés Bello. Procedimiento de compras, 2017. https://investigacion.unab.cl/wp-content/uploads/2017/05/UNAB-COM-PE-010-Procedimiento-de-Compras2.pdf.

Universidad Andrés Bello. Compromiso de la universidad andrés bello con la sustentabilidad, 2022a. https://www.unab.cl/sustentabilidad/.

Universidad Andrés Bello. Instructivo de aplicación de criterios sostenibles en compras, 2022b. https://sostenibilidad.unab.cl/compras-sostenibles/.

Universidad Andrés Bello. Reporte de sostenibilidad, 2022c. https://sostenibilidad.unab.cl/reportes/reporte-de-sostenibilidad-unab-2022/.

Universidad Andrés Bello. Las iniciativas que lograrán transformar a la unab en la universidad más sostenible de chile, 2022d. https://noticias.unab.cl/las-iniciativas-que-lograran-transformar-a-la-unab-en-la-universidad-mas-

Universidad Andrés Bello. Los 8 hitos en la implementación de la estrategia de sostenibilidad unab durante 2022, 2022e. https://noticias.unab.cl/los-8-hitos-en-la-implementacion-de-la-estrategia-de-sostenibilidad-unab-

Universidad Andrés Bello. Guía del sistema de aseguramiento interno de la calidad, 2023. https://calidad.unab.cl/wp-content/uploads/2023/10/SAIC-19oct.pdf.

Universidad Andrés Bello. Autoridades, 2024a. https://www.unab.cl/universidad/autoridades/.

Universidad Andrés Bello. Plan estratégico institucional 2023-2027, 2024b. https://unabs3.s3.amazonaws.com/unab/assets/uploads/2024/04/PEI-unab-28-marzo-2024.pdf.

Vinculación UNAB. Nosotros, 2024. https://vinculacion.unab.cl/nosotros/.