UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

PROPUESTA DE MODELO DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 Y GESTIÓN DE LA ENERGÍA ISO 50001:2011

Trabajo de Titulación para optar al Título de Ingeniería en Ejecución en GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Alumna:
Marta Del Rosario Fernández Ponce

Profesor Guía:
Mg. Ing. Enrique Calderón Carmona

2019

A mis padres y hermano por su esfuerzo, preocupación y amor incondicional.

A mis amigos por su apoyo constante.

A mi profesor guía por su tiempo, dedicación y consejos.

Sin ustedes no sería posible que termine con éxito esta etapa de la vida.

RESUMEN

KEYWORDS: GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, GESTIÓN AMBIENTAL, ISO 50001, ISO 14001

El presente trabajo tiene como objeto proponer un modelo de aplicación que satisfaga los requerimientos de las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, facilitando el proceso de implementación e integración eficiente.

La Norma ISO 14001:2015 es un estándar que regula el establecimiento de un sistema de gestión ambiental. Está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el medio ambiente.

Por otra parte, la Norma internacional ISO 50001:2011, especifica los requisitos para establecer un sistema de gestión de la energía, cuyo propósito es permitir la mejora continua de la eficiencia energética.

Para la integración de estos sistemas de gestión es importante conocer las similitudes y diferencias entre cada una de estas normas con la posibilidad de unificar criterios. Al implementar un SIG se requiere que la organización establezca los procesos dentro de su alcance y los procesos relevantes que intervienen, con un enfoque preventivo que considere los aspectos de impacto y riesgos, para así aumentar la eficiencia y la eficacia. La necesidad de integrar los distintos sistemas de gestión surge por la motivación de lograr mayor competitividad y tener una mejor imagen corporativa.

Para realizar esto, se revisó la normativa legal vigente correspondiente a las áreas de medio ambiente y energía nivel nacional e internacional, se elaboró un análisis de las Normas Internacionales ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011.

Finalmente, se propone un manual para la integración de los sistemas de gestión de acuerdo con las Normas ISO 50001:2011 y 14001:2015, como un documento base en el cual se establecen las estrategias para dar cumplimiento a los requisitos de ambas normas, a fin de lograr la implementación del sistema de gestión integrado.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **1**
OBJETIVOS **3**
ALCANCE **3**
JUSTIFICACIÓN **4**
METODOLOGíA **5**
CAPÍTULO 1: NORMATIVA AMBIENTAL **6**
1. NORMATIVA AMBIENTAL **7**
1.1. LEY 19.300 "BASES GENERALES DE MEDIO AMBIENTE" **7**
1.2. LEY 20.417 "CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE" **8**
1.2.1 Normas Primarias de Calidad Ambiental 9
1.2.1.1 Decreto 115 establece norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO) 9
1.2.1.2 Decreto 114 establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO_2) 9
1.2.1.3 Decreto 113 establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (SO_2) 10
1.2.1.4 Decreto 112 establece norma primaria de calidad de aire para ozono (O_3) ... 10
1.2.1.5 Decreto 12 establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5 10
1.2.1.6 Decreto 144 establece normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo ... 11
1.2.1.7 Decreto 143 establece normas de calidad primarias para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación de contacto directo 11
1.2.1.8 Decreto 136 establece norma de calidad primaria para plomo en el aire 12
1.2.1.9 Decreto 59 establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10 13
1.2.2 Normas Secundarias de Calidad Ambiental 13
1.2.2.1 Decreto 22 establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO_2) 13
1.2.3 Normas de Emisión 15
1.2.3.1 Decreto 43 establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica 15
1.2.3.2 Decreto 29 establece norma de emisión para incineración co-incineracion y co-procesamiento 15

1.2.3.3 Decreto 28 establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. 15
1.2.3.4 Decreto 39 establece norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y derivados de la madera 16
1.2.3.5 Decreto 38 establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica 16
1.2.3.6 Decreto 13 establece norma de emisión para centrales termoeléctricas 16
1.2.3.7 Decreto 46 establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas 17
1.2.3.8 Decreto 90 establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales 18
1.2.3.9 Decreto 609 establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado 20
1.2.3.10 Decreto 165 establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire 20
1.2.3.11 Decreto 4 establece norma de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales y grupales 20
1.2.3.12 Decreto 185 reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso material particulado y arsénico 21
1.3. NORMATIVA SOBRE ENERGÍA 23
1.3.1. Decreto Ley 2.224 crea la comisión nacional de energía. 24
1.3.2. Ley 20.365 establece franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos 24
1.3.3. Ley 19.657 sobre concesiones de energía geotérmica 24
1.3.4. Ley 20.257 introduce modificaciones a la ley general de servicios eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales 25
1.3.5. Resolución Exenta 1.278 establece normas para la adecuada implementación de la Ley 20.257 25
1.3.6. Ley 19.940 Regula sistemas de transporte de energía eléctrica 25
1.3.7. Decreto 244 Reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación 25
1.3.8. Ley 20.018 modifica el marco normativo del sector eléctrico (Ley Corta II) ... 26
1.3.9. Decreto con Fuerza de Ley 4 ley general de servicios eléctricos 26
1.3.10. Decreto con Fuerza de Ley 323 Ley de servicios de gas 26
1.3.11. Decreto con Fuerza de Ley 1 crea la empresa nacional del petróleo 26

1.3.12. Decreto 336 crea comisión del programa país de eficiencia energética 27
1.3.13. Decreto 327 reglamento de la ley general de servicios eléctricos 27
1.3.14. Decreto 119 reglamento de sanciones en materia de electricidad y combustibles 27
1.4. ACUERDOS INTERNACIONALES 29
1.4.1. Cumbre de París (1972) 29
1.4.2. I Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (1973-1976) 29
1.4.3. Acta Única Europea (1993) 30
1.4.4. Tratado de la Unión Europea (1993) 30
1.4.5. V Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (1992-2000) 30
1.4.6. Tratado de Ámsterdam (1997) 32
1.4.7. Programa Europeo del Cambio Climático (2000) 32
1.4.8. VI Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (2001-2010) 33
1.4.9. Consejo Europeo de Gotemburgo (2001) 33
1.4.10. Ratificación del Protocolo de Kioto (2002) 33
1.4.11. Otras actuaciones medioambientales 34
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011. 35
2. DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011 36
2.1. NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2015 36
2.1.1. Introducción (apartado 0) 39
2.1.2. Objeto y campo de aplicación (apartado 1) 41
2.1.3. Términos y definiciones (apartado 3) 41
2.1.4. Contexto de la organización (apartado 4) 42
2.1.5. Liderazgo (apartado 5) 43
2.1.6. Planificación (apartado 6) 43
2.1.7. Apoyo (apartado 7) 45
2.1.8. Operación (apartado 8) 46
2.1.9. Evaluación del desempeño (apartado 9) 47
2.1.10. Mejora (apartado 10) 47
2.2. NORMA INTERNACIONAL ISO 50001:2011 48
2.2.1. Objetivo y campo de aplicación (apartado 1) 48
2.2.2. Términos y definiciones (apartado 3) 49
2.2.3. Requisitos del sistema de gestión de la energía (apartado 4) 49

2.2.4. Responsabilidad de la dirección (apartado 4.2) 49
2.2.5. Política energética (apartado 4.3) 50
2.2.6. Planificación energética (apartado 4.4) 50
2.2.7. Implementación y operación (apartado 4.5) 51
2.2.8. Verificación (apartado 4.6.) 51
2.2.9. Revisión por la dirección (apartado 4.7) 52
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LAS NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011. 53
3. ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE NORMAS 54
3.1. CORRESPONDENCIA DE NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011 54
3.2. ANÁLISIS REQUISITOS DE NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011 56
3.2.1. Contexto de la organización 56
3.2.1.1. Comprensión de la organización 56
3.2.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas 58
3.2.1.3. Determinación del alcance 58
3.2.2. Liderazgo 59
3.2.2.1. Alta dirección 60
3.2.2.2. Política integrada energética y ambiental 60
3.2.2.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización 61
3.2.2.4. Representante de la dirección 61
3.2.3. Planificación 63
3.2.3.1. Planificación de acciones 64
3.2.3.2. Aspectos ambientales 64
3.2.3.3. Requisitos legales 65
3.2.3.4. Revisión energética 65
3.2.3.5. Línea de base energética 66
3.2.3.6. Indicadores de desempeño energético 67
3.2.3.7. Objetivos ambientales y energéticos 68
3.2.4. Apoyo 71
3.2.4.1. Competencia, formación y toma de conciencia 71
3.2.4.2. Comunicación 72
3.2.4.3. Documentación 73
3.2.4.4. Control de los documentos 74
3.2.5. Operación 77
3.2.5.1. Control operacional 77
3.2.5.2. Diseño 78

3.2.5.3. Adquisición de servicios 78
3.2.5.4. Preparación ante emergencias 79
3.2.6. Evaluación del desempeño 81
3.2.6.1. Seguimiento, medición y análisis 81
3.2.6.2. Evaluación del cumplimiento 82
3.2.6.3. Auditoría interna 82
3.2.6.4. Revisión por la dirección 83
3.2.7. Mejora 86
3.2.7.1. No conformidad y acción correctiva 86
3.2.7.2. Mejora continua 87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 89
BIBLIOGRAFÍA 91
ANEXO 93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Dimensiones material particulado 2,5
Figura 2-1: Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia en esta Norma

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Niveles de Calidad Ambiental para Aguas Marinas y Estuarinas
Tabla 1-2: Niveles de Calidad Ambiental para Aguas Continentales
Tabla 1-3: Resumen de Normas Primarias y Secundarias de Calidad Ambiental
Tabla 1-4: Límites máximos de emisión de SO_2 y As para fuentes existentes
Tabla 1-5: Establecimiento emisor DS 46
Tabla 1-6: Establecimiento emisor DS 90
Tabla 1-7: Resumen de Normas de Emisión
Tabla 1-8: Resumen de Normativa sobre energía
Tabla 1-9: Resumen de Acuerdos Internacionales
Tabla 2-1: Conformación la familia ISO 14000
Tabla 2-2: Comparación apartado 4
Tabla 2-3: Comparación apartado 5
Tabla 2-4: Comparación apartado 6

Tabla 2-5: Comparación apartado 7

Tabla 2-6: Comparación apartado 8

Tabla 2-7: Comparación apartado 9

Tabla 2-8: Comparación apartado 10

Tabla 3-1: Correspondencia entre las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011

Tabla 3-2: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Contexto de la Organización

Tabla 3-3: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Liderazgo

Tabla 3-4: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Planificación

Tabla 3-5: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Apoyo

Tabla 3-6: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Operación

Tabla 3-7: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Evaluación del desempeño

Tabla 3-8: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Mejora

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

SIGLA

GATT	:	Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio)
SGA	:	Sistema de Gestión Ambiental
ISO	:	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)
SGE, SGEn	:	Sistema de Gestión de Energía
SGI	:	Sistema Integrado de Gestión
CONAMA	:	Comisión Nacional del Medio Ambiente
SEIA	:	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
COREMA	:	Comisión Regional del Medio Ambiente
LBGA	:	Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente
OCDE	:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
CEPAL	:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
ERNC	:	Energías Renovables No Convencionales
PACMA	:	Programa Comunitario de Acción Medio Ambiental
TUE	:	Tratado de la Unión Europea
ANSI	:	American National Standards Institute (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)
ABNT	:	Associação Brasileira de Normas Técnicas (Asociación Brasilera de Normas Técnicas)
IDEns	:	Indicadores de Desempeño Energéticos
LBEn	:	Línea Base Energética

SIMBOLOGÍA

Ppmv	:	Partes por millón por volumen
Mg	:	Miligramo
m3N	:	Miligramos por metro cúbico normal
ug	:	Microgramo
L	:	Litros
Ton	:	Toneladas
MWt	:	Megavatios térmicos
kW	:	Kilovatio
kWh	:	Kilovatio hora
MWh	:	Megavatio-hora
pH	:	Potencial de hidrógeno

INTRODUCCIÓN

Las expectativas de la sociedad en cuanto a desarrollo sostenible, transparencia, y responsabilidad, han evolucionado dentro del contexto de legislaciones cada vez más estrictas, presiones crecientes con relación a la contaminación del medio ambiente, uso ineficiente de recursos, gestión inapropiada de residuos, cambio climático, degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad. Esto en conjunto con el desarrollo sostenible, desde el punto de vista organizacional, se basa en la ecoeficiencia, que se traduce en producir más con menos recursos y reducir la contaminación. Este concepto es desarrollado por Schmidheiny (1992), y promulgado por el Consejo Mundial de Empresas para el Desarrollo Sostenible durante el período previo a la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, e incita a las empresas a ser más competitivas, más innovadoras y responsables con el entorno (Isaac, et al., 2017).

Debido a la Cumbre de Río de Janeiro de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y negociaciones del GATT en Uruguay, surgió como resultado la ISO 14001:2015 (Roberts & Robinson, 1999).

La Norma Internacional ISO 14001:2015 es un estándar globalmente reconocido que regula el establecimiento de un sistema de gestión ambiental (SGA). La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el medio ambiente (Seijo-García et al., 2013).

Las normas estipuladas por ISO 14000 no fija metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establece herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente (Belén, 2010).

La ISO 14000 cuenta con dos vertientes, la certificación del Sistema de Gestión Ambiental y el Sello Ambiental, mediante el cual serán certificados los productos ("sello verde"). Las normas se componen de 6 elementos, los cuales son: sistemas de gestión ambiental, auditorías ambientales, evaluación del desempeño ambiental, análisis del ciclo de vida, etiquetas ambientales, términos y definiciones. (Seijo-García, et al., 2013).

Esta norma no tiene categoría de ley, es decir, su adopción no es de carácter obligatorio en las empresas. Sin embargo, la no adopción de esta norma limita a las organizaciones a competir únicamente en el mercado nacional hasta el momento en que sea el propio gobierno el que obligue a la industria a la adopción de la misma. (Acevedo, 2014).

Por otro lado, la eficiencia energética es el medio más prometedor para reducir los gases de efecto invernadero en el corto plazo, y esta eficiencia en la industria se logra mayoritariamente a través de cambios en cómo la energía se gestiona en una aplicación, más que en la instalación de una nueva tecnología (Alarcón, 2012).

Una manera de establecer parámetros estandarizados y comunes para ello es la implementación de la Norma internacional ISO 50001:2011, que especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía, cuyo propósito es permitir a una organización seguir un enfoque sistemático para lograr la mejora continua de la eficiencia energética. Especifica los requisitos aplicables al uso y consumo de energía, incluyendo la medición, documentación y presentación de informes, el diseño y las prácticas de adquisición de equipos, sistemas, procesos y personal que contribuya a la eficiencia energética (Acoltzi & Pérez, 2011).

La Norma ISO 50001:2011 puede ser implantada por cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector y ubicación. No establece requisitos absolutos para el desempeño energético más allá de los compromisos incluidos en la política energética de la organización, del cumplimiento de los requisitos legales aplicables y de la mejora continua. Según la ISO 50001:2011, el concepto de desempeño energético incluye el uso de la energía, la eficiencia y el consumo energéticos, por lo que la organización puede actuar en un amplio rango de actividades de desempeño energético. (Peña & Sánchez, 2012).

Considerando lo anterior, la importancia de conocer las similitudes y diferencias entre cada una de las normas recae en la posibilidad de unificar criterios, de utilizar un lenguaje común que permita establecer la compatibilidad con los distintos sistemas de gestión (Acevedo, Cravo, Crespo, Sánchez & Vásquez, 2014).

Esto se puede ver reflejado en la estructura de alto nivel la cual tiene como propósito lograr la consistencia y alineamiento de los estándares de sistemas de gestión de la ISO por medio de la unificación de su estructura, textos y vocabulario fundamentales. Esta estructura proporciona un marco general del sistema de gestión en el que pueden escoger y elegir las normas específicas de la disciplina que desean incluir en el sistema integrado, que parte de una gestión común para todas las normas (Álvarez, 2014).

Por lo que las diferencias existentes en los SGA y SGE y con base a requisitos similares, las empresas pueden planificar su integración para la reducción de costos y esfuerzos, generando una sinergia entre los sistemas de gestión, lo cual conlleva a disminuir la complejidad de la aplicación de estos (Cazares & Vaca, 2013).

OBJETIVOS

General

Proponer un modelo de aplicación que satisfaga los requerimientos de las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, facilitando un proceso de implementación eficiente.

Específicos

- Analizar la normativa legal y técnica aplicable a la gestión ambiental y energética en el contexto nacional e internacional.
- Elaborar un análisis comparativo estructural y de aplicabilidad de las normas internacionales ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011.
- Proponer un documento estándar que sirva como guía para la implementación integrada y eficiente de ambos sistemas de gestión.

ALCANCE

Analizar la estructura de las normas internacionales ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011 para observar y comparar a nivel estructural los requisitos para su mejor aplicación e integración en una organización. Para esto se logra identificar los requisitos legales vigentes aplicables al sistema de gestión ambiental y de energía y elaborar una guía de integración de los sistemas en forma integrada, para que sea aplicable a una implementación, la cual facilitará el proceso a la hora de aplicación.

Se debe considerar que no se realizará la implementación, ni la evaluación del sistema de gestión ambiental y sistema de gestión de la energía en una organización.

JUSTIFICACIÓN

Un sistema integrado de gestión (SIG) es una plataforma común para unificar los sistemas de gestión de una organización, de distintos ámbitos, en uno sólo, recogiendo en una base documental única los antes independientes manuales de gestión, procedimientos, instrucciones de trabajo, documentos técnicos y registros, realizando una sola auditoría y bajo un único mando que centraliza el proceso de revisión por la dirección (Martínez, 2011).

Al implementar un SIG se requiere que la organización establezca los procesos dentro de su alcance, de forma que respondan a los propósitos de los sistemas que son objeto de integración, los procesos de la organización y en mayor medida los procesos claves y relevantes que intervienen, con un enfoque preventivo que considere los aspectos de impacto y riesgos asociados a sus actividades y resultados, para así aumentar la eficiencia y la eficacia (Cuendias de Armas et al., 2013).

La necesidad de integrar los distintos sistemas de gestión surge debido a la necesidad de ser más competitivo y tener una mejor imagen corporativa. Cada vez más la tendencia es planificar, mejorar y controlar los procesos de la organización para brindar productos que cumplan con los requisitos de los clientes y por ende con su satisfacción, y por otro lado preservar el ambiente y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores.

Los principales problemas que pueden presentarse en el diseño de un SIG tienen que ver con la propia naturaleza del cambio que supone la integración. La dificultad en la implantación puede ser consecuencia de una inadecuada formulación del cambio en cuanto a sus repercusiones organizativas e individuales (Klein y Sorra, 1996).

La denominada "inercia organizativa" (Rumelt, 1995), en este caso, la persistencia firme del funcionamiento de los sistemas por separado es uno de los principales obstáculos a la integración. Esa inercia puede tener su origen en una percepción distorsionada del significado de la integración, en la insuficiente motivación de algunos directivos que creen ver en la integración una pérdida de poder respecto a otros, o en la falta de conexión de las acciones integradoras por falta de capacidades organizativas, herramientas de gestión o metodología para afrontar la integración (Jonker y Klaver, 1998). Son muchas las duplicidades, relaciones documentales y requisitos que han de resolverse en el marco de un proyecto que integra no sólo sistemas, sino también áreas funcionales implicadas que pueden no estar bien coordinadas de antemano.

METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se realizarán tres etapas comenzando por el análisis de la normativa legal, un análisis de las normas y finalizando con un documento estándar que permita la integración de las normas ISO 14001 y 50001.

Etapa 1

Se revisará la normativa legal vigente correspondiente a las áreas de medio ambiente y energía en el a nivel nacional e internacional. Para la normativa nacional se extraerá de la Biblioteca Nacional del Congreso:

- Leyes, tales como: Ley 19.300, Ley 20.417.
- Decretos Supremos, como D.S. 115, D.S. 114, D.S. 112, D.S. 113, D.S. 12, D.S. 144, D.S. 143, D.S. 136, D.S. 59, D.S. 22,
- Normas chilenas,

Para la normativa internacional se revisará documentación como artículos científicos, tesis de grado, informes gubernamentales.

Etapa 2

Se elaborará un análisis de las Normas Internacionales ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011. Donde se analizarán la estructura de las Normas y se compararan puntos como pueden ser liderazgo, política, planificación, generalidades, comunicación, información documentada, operación, seguimiento, verificación y mejora. Esta información estará basada en las estructuras y requisitos de las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011.

Etapa 3

Elaborar un documento estándar que sirva como guía para la implementación integrada de los sistemas de gestión ambiental y de energía. Donde se revisará documentación como artículos científicos, tesis de grado, informes gubernamentales, libros u otros, para analizar y encontrar la mejor estrategia dando solución a cada punto de las normas.

CAPÍTULO 1: NORMATIVA AMBIENTAL

1. NORMATIVA AMBIENTAL

El concepto de normativa de carácter ambiental, o normativa ambiental aplicable, comprende aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia (Servicio de Evaluación Ambiental, 2018).

1.1. LEY 19.300 "BASES GENERALES DE MEDIO AMBIENTE"

El año 1992 se realiza un análisis de las normas de relevancia ambiental existentes en Chile, efectuado por la secretaría técnica y administrativa de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), llamado "Repertorio de legislación de relevancia ambiental en nuestro país" el cual comprobó que estas normas se encontraban muy dispersas, algunas eran incoherentes, desorganizadas respecto a la legislación sectorial vigente y que existía multiplicidad de las normas ambientales e instituciones públicas con competencias sobre la materia. En este contexto se envía el proyecto de Ley 19.300 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, creando algunos organismos como el SEIA, COREMA y CONAMA, instrumentos de gestión ambiental como las normas de calidad, de emisión y la responsabilidad por daño ambiental (Jorquera Ibarra, V. P. 2017).

En el año 1994 entra en vigencia la Ley 19.300 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la que establece el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental (Artículo 1°).

En la LBGA se define una Norma Primaria de Calidad Ambiental, como aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población (Artículo 2° letra n).

También, define las Normas Secundaria de Calidad Ambiental, como aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza (Artículo 2° letra ñ).

Además de estos instrumentos de gestión de la LBGA, se definen las Normas de Emisión, las cuales establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medido en el efluente de la fuente emisora (Artículo 2° letra o).

1.2. LEY 20.417 "CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE"

La modificación de la Ley 19.300 mediante la Ley 20.417 el año 2010 es un punto de inflexión en la normativa ambiental del país, crea nueva institucionalidad ambiental que soluciona algunas temáticas ambientales pendientes, como la rigurosidad en las evaluaciones de impacto ambiental, las áreas protegidas del país y el tratamiento de las causas judiciales. La modificación se realiza de acuerdo a las recomendaciones realizadas en la evaluación de desempeño ambiental de la OCDE y la CEPAL el año 2005. El primer trámite institucional que consiste en el mensaje de la presidenta Michelle Bachelet con la propuesta de proyecto de ley comienza el 5 de junio de 2008. La ley fue finalmente promulgada el 26 de enero de 2010. La nueva institucionalidad ambiental crea los siguientes organismos para agilizar la tramitación ambiental e integrar la protección del medio ambiente como una componente más del desarrollo económico y no como un impedimento. Jorquera Ibarra, V. P. (2017).

Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, como una Secretaría de Estado encargada de colaborar con el presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa (Artículo 69).

Se crea el Servicio de Evaluación Ambiental como servicio público funcionalmente descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, y sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente (artículo 80). El cuál es el encargado de la administración del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y de administrar el sistema de información sobre permisos y autorizaciones de contenido ambiental, el que deberá estar abierto al público en el sitio web del Servicio. (Artículo 81).

Se crea la Superintendencia del Medio Ambiente, como un servicio público funcionalmente descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo 1º). La cual tendrá por objeto ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las

medidas de los Planes de Prevención y, o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley (Artículo 2º).

Crea el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, presidido por el Ministro del Medio Ambiente e integrado por los Ministros de Agricultura; de Hacienda; de Salud; de Economía, Fomento y Reconstrucción; de Energía; de Obras Públicas; de Vivienda y Urbanismo; de Transportes y Telecomunicaciones; de Minería, y de Planificación (artículo 71). Serán funciones y atribuciones del Consejo proponer al presidente de la República las políticas para el manejo, uso y aprovechamiento sustentables de los recursos naturales renovables (artículo 71, letra a).

1.2.1 Normas Primarias de Calidad Ambiental

Las Normas Primaria de Calidad Ambiental: aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población (Art 2, letra n, Ley 19.300). A continuación, se explican brevemente algunas de ellas.

1.2.1.1 Decreto 115 establece norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO)

El objetivo de esta norma es proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos generados por la exposición a niveles de concentración de monóxido de carbono en el aire. (artículo 1). Establece como concentración 9 ppmv (10 mg/m^{3}N) en 8 horas y como concentración de 1 hora un valor de 26 ppmv (30 mg/m^{3}N). (Artículo 3 y 4).

1.2.1.2 Decreto 114 establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO_2)

El objetivo de la norma es proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de nitrógeno en el aire. (Artículo 1). Establece como concentración anual 53 ppbv (100 µg/m^{3}N). y como concentración de 213 ppbv (400 µg/m^{3}N) en 1 hora. (Artículo 3 y 4).

1.2.1.3 Decreto 113 establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (SO_2)

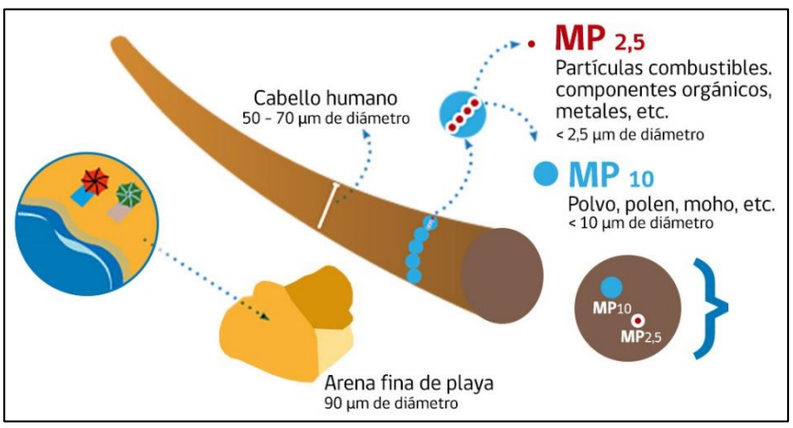
El objetivo de la norma es proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de azufre en el aire. (Artículo 1). La concentración anual es de 31 ppbv (80 µg/m^{3}N) y como concentración de 24 horas será de 96 ppbv (250 µg/m^{3}N). (Artículo 3 y 4).

1.2.1.4 Decreto 112 establece norma primaria de calidad de aire para ozono (O_3)

Esta norma tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos generados por la exposición a niveles de concentración de ozono en el aire (Artículo 1). La cual tiene como concentración de 8 horas será de 61 ppbv (120 µg/m^{3}N) (Artículo 3).

1.2.1.5 Decreto 12 establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5

El objetivo de la norma es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos del material particulado fino respirable 2,5, con un nivel de riesgo aceptable (Artículo 1). El Material particulado respirable fino tiene un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrones, como se muestra en la Figura 1-1 (Artículo 2 letra a).



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Figura 1-1: Dimensiones material particulado 2,5

1.2.1.6 Decreto 144 establece normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo

Este decreto tiene por objetivo proteger la calidad de las aguas marinas y estuarinas de manera de salvaguardar la salud de las personas (Artículo 1). Las normas primarias anuales de calidad ambiental para cada uno de los compuestos o elementos se indican en la Tabla 1-1 (Artículo 3).

Tabla 1-1: Niveles de Calidad Ambiental para Aguas Marinas y Estuarinas

Compuestos o Elementos	Unidad	Percentil	Valor máximo Permitido
Color	Escala Pt-Co	80	100
pH	Unidad de pH	95	6,0 - 8,5(*)
Cianuro	mg/L	95	0,77
Arsénico	mg/L	95	0,11
Cadmio	mg/L	95	0,033
Cromo	mg/L	95	0,55
Mercurio	mg/L	95	0,011
Plomo	mg/L	95	0,11
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	100	1000

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional, Decreto supremo 144.

1.2.1.7 Decreto 143 establece normas de calidad primarias para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación de contacto directo

El decreto establece las normas primarias de calidad ambiental de las aguas continentales superficiales en el territorio de la República, aptas para actividades de recreación con contacto directo. La norma tiene por objetivo general proteger la calidad de las aguas continentales superficiales de manera de salvaguardar la salud de las personas (Artículo 1). Las normas primarias anuales de calidad ambiental para cada uno de los compuestos o elementos se indican en la Tabla 1-2 (Artículo 3).

Tabla 1-2: Niveles de Calidad Ambiental para Aguas Continentales

Compuestos o Elementos	Unidad	Percentil	Valor máximo Permitido
Color	Escala Pt-Co	80	100
pH	Unidad de pH	95	6,0 - 8,5(*)
Cianuro	mg/L	95	0,77
Bifenilos policlorados (PCBs)	mg/L	90	0,0055
Diclorometano	mg/L	90	0,22
Benzo(a)pireno	mg/L	90	0,0022
Tetracloruro de carbono	mg/L	90	0,022
Ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D)	mg/L	90	0,33
Aldrín* y Dieldrín*	mg/L	90	0,00033
Atrazina	mg/L	90	0,022
Carbofurano	mg/L	90	0,055
Clordano*	mg/L	80	0,0022
Clorotalonil	mg/L	90	1,21
Cyanazina	mg/L	90	0,0066
Heptaclor*	mg/L	80	0,00033
Lindano*	mg/L	80	0,022
Simazina	mg/L	90	0,022
Trifluralina	mg/L	90	0,22
Arsénico	mg/L	95	0,11
Cadmio	mg/L	95	0,033
Cromo	mg/L	95	0,55
Mercurio	mg/L	95	0,011
Plomo	mg/L	95	0,11
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	100	1000

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Decreto supremo 144.

1.2.1.8 Decreto 136 establece norma de calidad primaria para plomo en el aire

La norma tiene por objetivo proteger la salud de la población del país y en particular la población infantil, de aquellos efectos crónicos y crónicos diferidos generados por la exposición a niveles de concentración de plomo en el aire (Artículo 1).

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante plomo será de 0.5 microgramos por metro cúbico normal (µg/m^3N) como concentración anual (Artículo 3).

1.2.1.9 Decreto 59 establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 µg/m^3N) como concentración de 24 horas y de cincuenta microgramos por metro cúbico normal (50 µg/m^3N) como concentración anual (Artículo 2).

1.2.2 Normas Secundarias de Calidad Ambiental

Las Normas Secundarias de Calidad Ambiental son aquéllas que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza (Art 2, letra ñ, Ley 19.300). A continuación, se explican brevemente algunas de ellas.

1.2.2.1 Decreto 22 establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO_2)

El objetivo de la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre es la protección y conservación de los recursos naturales renovables del ámbito silvoagropecuario y de vida silvestre, de los efectos agudos y crónicos generados por la exposición a dióxido de azufre en el aire (Artículo 1). Tiene como concentración anual en la zona norte del país 31 ppbv (80 µg/m^3N) y como concentración anual en la zona sur del país 23 ppbv (60 µg/m^3N) (Artículo 4).

A continuación, se presenta un resumen de las normas primarias y secundarias de calidad ambiental, la cual se muestra en la Tabla 1-3.

Tabla 1-3: Resumen de Normas Primarias y Secundarias de Calidad Ambiental

Decreto	Nombre/título	Fecha Publicación	Componente Ambiental
38	Aprueba reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión	22-07-2013	-
4	Establece normas de calidad del aire para material particulado sedimentable en la cuenca del Rio Huasco III Región	04-05-1992	atmosférico
115	Establece norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO)	06-08-2002	atmosférico
114	Establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO_2)	06-08-2002	atmosférico
113	Establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (SO_2)	06-08-2002	atmosférico
112	Establece norma primaria de calidad de aire para ozono (O_3)	06-08-2002	atmosférico
12	Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2.5	18-01-2011	atmosférico
144	Establece normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo	30-12-2008	hídrico
143	Establece normas de calidad primarias para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación de contacto directo	30-12-2008	hídrico
136	Establece norma de calidad primaria para plomo en el aire	07-08-2000	atmosférico
59	Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable mp10 en especial de los valores que definen situaciones de emergencia	16-03-1998	atmosférico
9	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Biobío	27-11-2015	hídrico
53	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Rio Maipo	27-12-2013	hídrico
19	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del Lago Villarrica	16-10-2013	hídrico
75	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Rio Serrano	22-06-2009	hídrico
122	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del Lago Llanquihue	17-11-2009	hídrico
22	Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO_2)	03-03-2009	atmosférico

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional y Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental.

1.2.3 Normas de Emisión

Las Normas de Emisión son las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora (Art 2, letra o, Ley 19.300). A continuación, se explican brevemente algunas de ellas.

1.2.3.1 Decreto 43 establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica

El objetivo de esta norma es prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión del flujo radiante por parte de las fuentes reguladas. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados, mejorar su condición y evitar su detrimento futuro (Artículo 1º).

1.2.3.2 Decreto 29 establece norma de emisión para incineración co-incineracion y co-procesamiento

Esta norma es para todo el territorio nacional, la norma de emisión para las instalaciones de incineración, las instalaciones de co-incineración que correspondan a hornos rotatorios de cal o a instalaciones forestales y para las instalaciones de co-procesamiento que correspondan a hornos de cemento, que utilicen combustibles distintos a los tradicionales. Su objetivo es prevenir los efectos negativos sobre la salud de la población y los recursos naturales, derivados de las emisiones tóxicas provenientes de los procesos de incineración, co-procesamiento y co-incineración regulados por este decreto (Artículo 1).

1.2.3.3 Decreto 28 establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.

La norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico tiene por objeto proteger la salud de las personas y el medio ambiente en todo el territorio nacional. Como resultado de su aplicación se reducirán las emisiones al aire de material particulado (MP), dióxido de azufre (SO_2), arsénico (As) y mercurio (Hg) (Artículo 1°).

Las fundiciones existentes no deberán exceder los límites máximos de emisión para SO_2 y As por año calendario (ver Tabla 1-4) (Artículo 3°)

Tabla 1-4: Límites máximos de emisión de SO_2 y As para fuentes existentes

Fuente emisora	SO_2 (ton/año)	As (ton/año)
Altonorte	24.000	126
Caletones	47.680	130
Chagres	14.400	35
Chuquicamata	49.700	476
Hernán Videla Lira	12.880	17
Potrerillos	24.400	157
Ventanas	14.650	48

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. Decreto 28.

1.2.3.4 Decreto 39 establece norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y derivados de la madera

La norma de emisión para material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera, tiene por objeto proteger la salud de las personas, mediante el establecimiento de límites de emisión de material particulado, aplicable a los artefactos nuevos, sean estos fabricados, construidos o armados en el país o importados, que combustionen o pueden combustionar leña o pellet de madera. De su aplicación se espera una reducción de las emisiones de material particulado y un mejoramiento de la calidad del aire (Artículo 1°).

1.2.3.5 Decreto 38 establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica

El objetivo de la norma es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido que esta norma regula (Artículo 1°).

La presente norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional (Artículo 2º).

1.2.3.6 Decreto 13 establece norma de emisión para centrales termoeléctricas

La presente norma de emisión para termoeléctricas tiene por objeto controlar las emisiones al aire de Material Particulado (MP), óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2) y Mercurio (Hg), a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el

medio ambiente. La norma de emisión es de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional (Artículo 1º).

La norma de emisión para termoeléctricas se aplica a unidades de generación eléctrica, conformadas por calderas o turbinas, con una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos, considerando el límite superior del valor energético del combustible). El cumplimiento de los límites máximos de emisión se verificará en el efluente de la fuente emisora, el que puede considerar una o más unidades generadoras (Artículo 2º).

1.2.3.7 Decreto 46 establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas

La norma de emisión que determina las concentraciones máximas de contaminantes permitidas en los residuos líquidos que son descargados por la fuente emisora (Ver Tabla 1-5), a través del suelo, a las zonas saturadas de los acuíferos, mediante obras destinadas a infiltrarlo (Artículo 1º).

La norma no será aplicable a las labores de riego, a los depósitos de relaves y a la inyección de las aguas de formación a los pozos de producción en los yacimientos de hidrocarburos. La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional (Artículo 2º).

Tabla 1-5: Establecimiento emisor DS 46

Parámetros	Valor Característico	Carga contaminante Media diaria (equiv. 100 Hab/día)
Aceites y Grasas	60 mg/L	960 g/d
Aluminio	1 mg/L	16 g/d
Arsénico	0,05 mg/L	0,8 g/d
Benceno	0,010 mg/L	0,16 g/d
Boro	0,75 mg/L	12,8 g/d
Cadmio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Cianuro	0,20 mg/L	3,2 g/d
Cloruros	400 mg/L	6400 g/d
Cobre	1 mg/L	16 g/d
Cromo Hexavalente	0,05 mg/L	0,8 g/d
Fluoruro	1,5 mg/L	24 g/d
Hierro	1,0 mg/L	16 g/d
Manganeso	0,3 mg/L	4,8 g/d
Mercurio	0,001 mg/L	0,02 g/d
Molibdeno	0,07 mg/L	1,12g/d

Tabla 1-5: Establecimiento emisor DS 46 (Continuación)

Níquel	0,1 mg/L	1,6 g/d
Nitrógeno Total Kjeldahl	50 mg/L	800 g/d
Nitrito más Nitrato	15 mg/L	240 g/d
Pentaclorofenol	0,009 mg/L	0,144 g/d
Plomo	0,2 mg/L	3,2 g/d
Selenio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Sulfatos	300 mg/L	4800 g/d
Sulfuros	3 mg/L	48 g/d
Tetracloroeteno	0,04 mg/L	0,64 g/d
Tolueno	0,7 mg/L	11,2 g/d
Triclorometano	0,2 mg/L	3,2 g/d
Xileno	0,5 mg/L	8 g/d
Zinc	1 mg/L	16 g/d

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. Decreto 46.

1.2.3.8 Decreto 90 establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales

La norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores (Artículo 1°).

La norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile, los cuales se muestran en la Tabla 1-6 (Artículo 2°).

Tabla 1-6: Establecimiento emisor DS 90

Parámetros	Valor Característico	Carga contaminante Media diaria (equiv. 100 Hab/día)
pH	6-8	---
Temperatura	20°C	---
Sólidos Suspendidos Totales	220 mg/L	3520 g/d
Sólidos Sedimentables	6 ml/L 1 h	---
Aceites y Grasas	60 mg/L	960 g/d
Hidrocarburos fijos	10 mg/L	160 g/d
Hidrocarburos totales	11 mg/L	176 g/d
Hidrocarburos volátiles	1 mg/L	16 g/d
DB05	250 mg O_2/L	4000 g/d
Aluminio	1 mg/L	16 g/d
Arsénico	0,05 mg/L	0,8 g/d
Benceno	0,010 mg/L	0,16 g/d
Boro	0,75 mg/L	12,8 g/d
Cadmio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Cianuro	0,20 mg/L	3,2 g/d
Cloruros	400 mg/L	6400 g/d
Cobre	1 mg/L	16 g/d
Cromo total	0,1 mg/L	1,6 g/d
Cromo Hexavalente	0,05 mg/L	0,8 g/d
Estaño	0,5 mg/L	8 g/d
Fluoruro	1,5 mg/L	24 g/d
Fósforo Total	10 mg/L	160 g/d
Hierro	1,0 mg/L	16 g/d
Manganeso	0,3 mg/L	4,8 g/d
Mercurio	0,001 mg/L	0,02 g/d
Molibdeno	0,07 mg/L	1,12g/d
Níquel	0,1 mg/L	1,6 g/d
Nitrógeno Total Kjeldahl	50 mg/L	800 g/d
Nitrito más Nitrato	15 mg/L	240 g/d
Pentaclorofenol	0,009 mg/L	0,144 g/d
Plomo	0,2 mg/L	3,2 g/d
Selenio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Sulfatos	300 mg/L	4800 g/d
Sulfuros	3 mg/L	48 g/d
Tetracloroeteno	0,04 mg/L	0,64 g/d
Tolueno	0,7 mg/L	11,2 g/d
Triclorometano	0,2 mg/L	3,2 g/d
Xileno	0,5 mg/L	8 g/d
Zinc	1 mg/L	16 g/d
Índice de Fenol	0,05 mg/L	0,8 g/d
Poder espumógeno	5 mm	5 mm
SAAM	10 mg/L	160 g/d
Coliformes Fecales o termotolerantes	107 NMP/100 mL	1,6x1012 coli/d

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. Decreto 90.

1.2.3.9 Decreto 609 establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado

Esta norma de emisión tiene como objetivo mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas que los servicios públicos de disposición de éstas vierten a los cuerpos de agua terrestres o marítimos mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial, que se descargan en los alcantarillados. Con lo anterior se logra que los servicios públicos de disposición de aguas servidas dispongan aguas residuales con un bajo nivel de contaminación, protegiendo así los cuerpos de agua receptores. La norma regula las descargas de residuos líquidos a las aguas superficiales determinar la calidad del efluente del servicio público de disposición de aguas servidas (Artículo 1°).

1.2.3.10 Decreto 165 establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire

La norma tiene por objeto proteger la salud de las personas y los recursos naturales renovables. De su aplicación se espera, como resultado, un mejoramiento substancial de la calidad atmosférica en las zonas afectadas y una reducción de la exposición al arsénico de las personas y de los recursos naturales renovables (Artículo 1º).

1.2.3.11 Decreto 4 establece norma de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales y grupales

El Decreto Supremo se aplicará a las fuentes estacionarias puntuales y grupales que se encuentren ubicadas dentro de la Región Metropolitana, exceptuando las fuentes estacionarias puntuales que emitan más de una tonelada diaria de material particulado, bajo condiciones señaladas en el artículo 4, las que se regirán por las disposiciones específicas que se adopten en cumplimiento del plan de descontaminación respectivo (Artículo 1°).

Se prohíben las emisiones de gases y partículas no efectuadas a través de chimeneas o ductos de descarga, salvo autorización expresa en contrario del Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, el cual deberá autorizar la modalidad del proceso a ser usado y el procedimiento para determinar su equivalencia en términos de emisión por chimenea (Artículo 3°).

Las fuentes estacionarias puntuales no podrán emitir material particulado en concentraciones superiores a 112 miligramos por metro cúbico bajo condiciones estándar,

mediante el muestreo isocinético definido en el numerando 5° del decreto N° 32 de 1990 del Ministerio de Salud, y en el numerando 2° del decreto N° 322 de 1991, del mismo Ministerio (Artículo 4°).

1.2.3.12 Decreto 185 reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso material particulado y arsénico

El Decreto regulará a los establecimientos y fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso, material particulado o arsénico que se mencionan en el artículo 2° (Artículo 1°).

Se aplicará este Decreto a aquellos establecimientos que por su funcionamiento emiten a la atmósfera a través de sus fuentes emisoras cantidades mayores o iguales a 3 toneladas diarias de anhídrido sulfuroso, ya sean medidas en chimenea o determinadas por balance de maesa equivalente de azufre o 1 tonelada diaria de material particulado medida en chimenea o por un método aprobado por los Servicios (Artículo 2°).

A continuación, se presenta un resumen de las normas de emisión, la cual se muestra en la Tabla 1-7.

Tabla 1-7: Resumen de Normas de Emisión

Decreto	nombre/título	Fecha Publicación	Componente Ambiental
43	Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica elaborada a partir de la revisión del decreto N° 686 de 1998 del ministerio de economía fomento y reconstrucción	-	atmosférico
37	Establece norma de emisión de compuestos TRS generadores de olor asociados a la fabricación de pulpa Kraft o al sulfato elaborada a partir de la revisión del decreto Nº 167 de 1999 MINSEGPRES que establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada	-	atmosférico
29	Establece norma de emisión para incineración co-incineración y co-procesamiento y deroga decreto Nº 45 de 2007 del ministerio secretaria general de la presidencia	30-07-2013	atmosférico
28	Establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.	30-07-2013	atmosférico

Tabla 1-7: Resumen de Normas de Emisión (Continuación)

39	Establece norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y derivados de la madera	11-11-2011	atmosférico
38	Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica elaborada a partir de la revisión del decreto supremo N° 146 de 1997 MINSEGPRES	11-11-2011	atmosférico
13	Establece norma de emisión para centrales termoeléctricas	18-01-2011	atmosférico
149	Establece norma de emisión de NO, HC y CO para el control del NO_x en vehículos en uso de encendido por chispa (ciclo otto) que cumplen con las normas de emisión establecidas en el D.S. Nº 211 de 1991 y D.S. Nº 54 de 1994	23-10-2006	atmosférico
80	Establece norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al Estero Caren	26-07-2006	hídrico
46	Establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas	08-03-2002	hídrico
129	Establece norma de emisión de ruidos para buses de locomoción colectiva urbana y rural	03-12-2002	atmosférico
130	Establece normas de emisión de monóxido de carbono (CO) hidrocarburos totales (HCT) hidrocarburos no metánicos (HCNM) metano (CH_4) óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP) para motores de buses de locomoción colectiva de la ciudad de Santiago	31-12-2001	atmosférico
90	Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales	30-05-2000	hídrico
104	Establece norma de emisión para motocicletas	02-05-2000	atmosférico
167	establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada	09-11-1999	atmosférico
609	Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado	07-05-1998	hídrico
165	Establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire	27-10-1998	atmosférico
55	Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados que indica	08-03-1994	atmosférico
54	Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos que indica	08-03-1994	atmosférico
4	Establece norma de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control	07-01-1994	atmosférico

Tabla 1-7: Resumen de Normas de Emisión (Continuación)

4	Establece norma de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales y grupales	13-01-1992	atmosférico
1583	Establece norma de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales	31-12-1992	atmosférico
211	Normas sobre emisiones de vehículos motorizados livianos	18-10-1991	atmosférico
185	Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso material particulado y arsénico en todo el territorio de la republica	29-09-1991	atmosférico
82	Establece normas de emisión a vehículos y motores que indica	24-jun-93	atmosférico
28	Señala los procedimientos técnicos y normas que deberán cumplir el estado la compañía minera disputada de Las Condes s.a. y otras fuentes emisoras para evitar la contaminación atmosférica por el anhídrido sulfuroso en el área circundante de la fundición de Chagres	05-jun-91	atmosférico
32	Reglamento de funcionamiento de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos que indica en situaciones de emergencia de contaminación atmosférica	24-may-90	atmosférico

Fuente: Biblioteca del congreso nacional y Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental.

1.3. NORMATIVA SOBRE ENERGÍA

El sector eléctrico en Chile está regido por la ley general de servicios eléctricos y el organismo público responsable del sector es el Ministerio de Energía. Es responsable de los planes, políticas y normas para el desarrollo del sector eléctrico. Además, concede concesiones para centrales hidroeléctricas, líneas de transmisión, subestaciones y zonas de distribución eléctrica. De él depende la Comisión Nacional de Energía (CNE), organismo técnico encargado de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas del sector, calcula las tarifas mediante los informes técnicos de fijación de precio nudo y genera el plan de obras, una guía indicativa para la expansión del sistema a diez años que viene anexa al informe técnico. La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) fija los estándares técnicos y fiscaliza su cumplimiento.

1.3.1. Decreto Ley 2.224 crea la comisión nacional de energía.

El Ministerio de Energía tiene el objetivo de elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asesorar al Gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía (Artículo 2°).

El Ministerio de Energía, tiene competencia en materias correspondientes al sector de energía las cuales pueden comprender actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, y cualquiera otra que concierna a la electricidad, carbón, gas, petróleo y derivados, energía nuclear, geotérmica y solar, y demás fuentes energéticas (Artículo 3°).

1.3.2. Ley 20.365 establece franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos

Las empresas constructoras tendrán derecho a deducir, del monto de sus pagos provisionales obligatorios de la Ley sobre Impuesto a la Renta, un crédito equivalente a todo o parte del valor de los Sistemas Solares Térmicos, de su instalación y mantenciones obligatorias mínimas que monten en bienes corporales inmuebles destinados a la habitación construidos por ellas, según las normas y bajo los límites y condiciones que se establecen en esta ley, así como de las normas complementarias que se establezcan en el reglamento que dictarán conjuntamente al efecto los Ministerios de Hacienda y de Economía, Fomento y Reconstrucción, en adelante "el reglamento" (Artículo 1°).

1.3.3. Ley 19.657 sobre concesiones de energía geotérmica.

Las normas de esta ley regularán la energía geotérmica; las concesiones y licitaciones para la exploración o la explotación de energía geotérmica; las servidumbres que sea necesario constituir para la exploración o la explotación de la energía geotérmica; las condiciones de seguridad que deban adoptarse en el desarrollo de las actividades geotérmicas; las relaciones entre los concesionarios, el Estado, los dueños del terreno superficial, los titulares de pertenencias mineras y las partes de los contratos de operación petrolera o empresas autorizadas por ley para la exploración y explotación de hidrocarburos, y los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas, en todo lo relacionado con la exploración o la explotación de la energía geotérmica, y las funciones del Estado relacionadas con la energía geotérmica (Artículo 1º).

Se entenderá por energía geotérmica aquella que se obtenga del calor natural de la tierra, que puede ser extraída del vapor, agua, gases, excluidos los hidrocarburos, o a través de fluidos inyectados artificialmente para este fin (Artículo 3º)

1.3.4. Ley 20.257 introduce modificaciones a la ley general de servicios eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales

Introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos, estableciendo la obligatoriedad para las empresas de generación eléctrica de acreditar un mínimo de 5% de sus inyecciones de energía con fuentes de energías renovables no convencionales (ERNC), ya sea directa o indirectamente. El porcentaje irá aumentando paulatinamente hasta alcanzar 10% en el año 2024 (Central de información y discusión de energía en Chile).

1.3.5. Resolución Exenta 1.278 establece normas para la adecuada implementación de la Ley 20.257

Norma la implementación de la Ley ERNC (Ley 20.257), que exige a las empresas de generación eléctrica inyectar un determinado porcentaje de energía a partir de fuentes renovables no convencionales (Central de información y discusión de energía en Chile).

1.3.6. Ley 19.940 Regula sistemas de transporte de energía eléctrica

Introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos con el objetivo principal de regular la toma de decisiones y el desarrollo de la expansión de la transmisión de electricidad. También establece incentivos para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación (Central de información y discusión de energía en Chile).

1.3.7. Decreto 244 Reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación

Reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos mediante las modificaciones de la ley corta I a la ley general de servicios eléctricos. Establece condiciones de conexión, la posibilidad de optar a vender

la energía a régimen de precio estabilizado y establece ciertas exenciones del pago por el uso del sistema de transmisión troncal (Central de información y discusión de energía en Chile).

1.3.8. Ley 20.018 modifica el marco normativo del sector eléctrico (Ley Corta II)

Introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos con el objetivo principal de estimular el desarrollo de inversiones en el segmento de generación a través de licitaciones de suministro realizadas por las empresas de distribución (Central de información y discusión de energía en Chile).

1.3.9. Decreto con Fuerza de Ley 4 ley general de servicios eléctricos

Reglamenta el proceso de las licitaciones o concesiones de suministro de energía para satisfacer el consumo de los clientes regulados que de acuerdo a la Ley General de Servicios Eléctricos que deben realizar las empresas de distribución (Central de información y discusión de energía en Chile).

1.3.10. Decreto con Fuerza de Ley 323 Ley de servicios de gas

Esta ley rige el transporte, la distribución de gas de red concesionada y no concesionada, la comercialización de gas, el régimen de concesiones y tarifas de gas de red, y las funciones del Estado relacionadas con estas materias (Artículo 1).

1.3.11. Decreto con Fuerza de Ley 1 crea la empresa nacional del petróleo

Este decreto crea la Empresa Nacional del Petróleo, una empresa comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que se relacionará con el Presidente de la República a través del Ministerio de Energía (Artículo 2).

La Empresa Nacional del Petróleo podrá usar como denominación abreviada la expresión "ENAP" (Artículo 2).

La ENAP podrá ejercer actividades de exploración, explotación o beneficio de yacimientos que contengan hidrocarburos, dentro o fuera del territorio nacional, ya sea directamente o por intermedio de sociedades en las cuales tenga participación o en asociación con terceros. Si ejerciere dichas actividades dentro del territorio nacional por

intermedio de sociedades en que sea parte o en asociación con terceros, deberá hacerlo por medio de concesiones administrativas o de contratos especiales de operación, con los requisitos y bajo las condiciones que el Presidente de la República fije en el respectivo decreto supremo (Artículo 2).

1.3.12. Decreto 336 crea comisión del programa país de eficiencia energética

Este decreto crea la Comisión para el Programa País de Eficiencia Energética, en adelante e indistintamente "la Comisión", que tiene como misión principal asesorar a cada una de las Secretarías de Estado, cuyos Ministros han firmado este decreto supremo, en acciones concretas, planes, políticas y medidas de eficiencia energética que éstas impulsen, y demás actividades relativas al Programa (Artículo 1º).

La Comisión estará conformada por el "Consejo Consultivo" y el "Comité Operativo", en adelante e indistintamente, "el Consejo" y "el Comité" (Artículo 2º).

1.3.13. Decreto 327 reglamento de la ley general de servicios eléctricos

Este reglamento fija las siguientes concesiones: concesiones para establecer, operar y explotar las instalaciones de servicio público de distribución, concesiones para establecer centrales hidráulicas productoras de energía eléctrica, concesiones para establecer subestaciones eléctricas, concesiones para establecer líneas de transporte de energía eléctrica. Todas las concesiones anteriores pueden, a su vez, ser provisionales o definitivas (Artículo 3).

1.3.14. Decreto 119 reglamento de sanciones en materia de electricidad y combustibles.

Este reglamento rige todas las disposiciones contenidas en la legislación eléctrica, de gas y de combustibles líquidos, de sus reglamentos y normas técnicas complementarias, como asimismo de las instrucciones y órdenes que imparta la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (Artículo 1°).

A continuación, se presenta un resumen de las normas sobre energía, la cual se muestra en la Tabla 1-8.

Tabla 1-8: Resumen de Normativa sobre energía

Norma	Título	Publicación
Ley 20.040	modifica el decreto con fuerza de ley Nº 1, de 1982, del ministerio de minería, ley general de servicios eléctricos	09-jul-05
Ley 20.220	perfecciona el marco legal vigente con el objeto de resguardar la seguridad del suministro a los clientes regulados y la suficiencia de los sistemas eléctricos	14-sept-07
Ley 20.402	crea el ministerio de energía estableciendo modificaciones al decreto ley N° 2.224 y a otros cuerpos legales.	03-dic-09
Ley 20.365	establece franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos	19-ago-09
Ley 20.701	procedimiento para otorgar concesiones eléctricas	14-oct-13
Ley 19.657	sobre concesiones de energía geotérmica.	07-ene-00
Ley 19.030	crea el fondo de estabilización de precios del petróleo.	15-ene-91
Ley 18.502	establece impuestos a combustibles que señala.	03-abr-86
Ley 18.410	crea la superintendencia de electricidad y combustibles.	22-may-85
DS 26	decreta medidas para evitar, reducir y administrar déficit de generación en el sistema interconectado central, en ejecución del artículo 163º de la ley general de servicios eléctricos	26-feb-08
DS 62	aprueba reglamento de transferencias de potencia entre empresas generadoras establecidas en la ley general de servicios eléctricos	16-jun-06
Decreto 298	aprueba reglamento para la certificación de productos eléctricos y combustibles, y deroga decreto que indica	01-feb-06
DL 2224	crea la comisión nacional de energía.	08-jun-78
DFL 4	ley general de servicios eléctricos. ministerio de minería.	05-feb-07
DL 323	ley de servicios de gas. ministerio de minería.	30-may-31
DFL 2	fija el texto refundido del decreto Ley Nº 1.089 de 1975 que se refiere a normas de contratos de operación petrolera. ministerio de minería.	30-mar-87
DFL 1	texto refundido de la ley N° 9.618 que crea la empresa nacional del petróleo. ministerio de minería.	24-abr-87
Decreto 336	crea comisión del programa país de eficiencia energética	12-abr-06
Decreto 331	aprueba reglamento de la ley Nº 20.365 que establece franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos	26-may-10
Decreto 327	reglamento de la ley general de servicios eléctricos. ministerio de minería.	10-sept-98
Decreto 244	aprueba reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos en la ley general de servicios eléctricos	17-ene-06
Decreto 152	fija los precios de nudo para suministros de electricidad. ministerio de economía.	20-may-05
Decreto 142	identifica fuentes probables de energía geotérmica.	28-jun-00
Decreto 133	establece especificaciones de calidad de los combustibles que se indican. ministerio de economía.	16-oct-04
decreto 119	reglamento de sanciones en materia de electricidad y combustibles. ministerio de economía.	25-ago-89

Fuente: Biblioteca del congreso nacional.

1.4. ACUERDOS INTERNACIONALES

La política ambiental en la Unión Europea es relativamente "joven", ya que data de 1957, en sus inicios no era demasiado extensa, pero a partir de los años 70 sufrió un cambio drástico y empezaron a promulgarse leyes sobre la protección ambiental (Bureau Veritas, 2008).

Principales actuaciones ambientales a nivel europeo:

1.4.1. Cumbre de París (1972)

La preocupación ambiental se inserta a partir de la Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno, que aprueba la realización progresiva de la Unión Económica y Monetaria de Europa. La Cumbre de París, realizada pocos meses después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Estocolmo, 1972), incluye la preservación de los recursos naturales y las condiciones de vida como elementos integrantes del desarrollo. Esa declaración abre el precedente para una política común de medio ambiente, incluso establece como meta la elaboración de Programas de actuación ambiental. Se crea así el Primer Programa Comunitario de Acción Medioambiental (PACMA) (1973 – 1976), que establece los principios generales de la política ambiental comunitaria. La elaboración de Programas Comunitarios Ambientales se transforma en una política habitual, que perdura hasta la actualidad, asumiendo grados mayores de complejidades (Villar, 2010).

1.4.2. I Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (1973-1976)

Si bien la comunidad europea estaba trabajando en materia ambiental desde algunos años antes a la aprobación del Primer Programa supuso un paso decisivo en la gestación de la Política Ambiental Comunitaria, al dar coherencia y globalidad a las medidas ambientales adoptadas y a las futuras. Su principal función era contrarrestar los efectos de la contaminación y el deterioro ambientales. Además, su importancia radica en que definió los objetivos y los principios de la Política Ambiental Comunitaria, aún vigentes, y describió las acciones a emprender en el marco del propio Programa (Fernández de Gatta Sánchez, 1985).

1.4.3. Acta Única Europea (1993)

La entrada en vigor del Acta Única supuso una importante reforma para el medio ambiente comunitario, pues incorporó un Título específico en el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea. Algunos de los objetivos medioambientales recogidos en el Acta Única Europea son: la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la protección de la salud de las personas, el aseguramiento del uso prudente y racional de los recursos y a su vez esta Acta introdujo en el ordenamiento comunitario tres principios fundamentales que son el de acción preventiva, corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente de éstos y el de quien contamina paga. (Bureau Veritas, 2008).

1.4.4. Tratado de la Unión Europea (1993)

El Tratado de la Unión Europea (TUE), conocido también como Tratado de Maastricht, constituye un paso crucial en el proceso de integración europea, al modificar y completar al Tratado de París de 1951, los Tratados de Roma de 1957 y el Acta Única Europea de 1986 y consagra oficialmente el nombre de "Unión Europea" que en adelante sustituirá al de Comunidad Europea. El Tratado de Maastricht sigue mostrando la vocación medioambiental de la Unión Europea e introduce el concepto de "crecimiento sostenible respetuoso con el medio ambiente" entre las misiones de la Unión Europea (Bureau Veritas, 2008).

Como consecuencia de este Tratado y del Cuarto Programa de Acción en materia de Medio Ambiente (1987-1192), que destaca la importancia de desarrollar una política de fomento de productos limpios, se publica el reglamento comunitario de eco-etiqueta, el cual tiene en cuenta el impacto ambiental de los productos durante su ciclo de vida y pretende fomentar los productos con un impacto reducido en el medio ambiente antes que los demás productos de la misma categoría (Bureau Veritas, 2008).

1.4.5. V Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (1992-2000)

El V Programa titulado "Hacia un desarrollo sostenible" estuvo vigente de 1992 a 2000 e intento impulsar una mayor integración de la política medioambiental, ampliar y reforzar los instrumentos legales, de mercado, de apoyo y financieros.

Este programa centra sus objetivos en la aplicación de un desarrollo sostenible, la necesidad de integrar la política de protección del medio ambiente en las demás políticas comunitarias y la realización de los principios y objetivos establecidos en el Declaración de Rio y la Agenda 21 (Bureau Veritas, 2008).

Como consecuencia de la Cumbre de Río, ISO desarrolla normas de gestión ambiental y a raíz de esto, en el seno de la Unión Europea, se desarrollan una serie de normas y reglamentos relacionados con temas medioambientales (Bureau Veritas, 2008).

A continuación, se presenta un resumen de los acuerdos internacionales, la cual se muestra en la Tabla 1-9.

Tabla 1-9: Resumen de Acuerdos Internacionales

1992	• Reglamento (CEE) N° 880/92, relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica.
1993	• Publicación del Reglamento (CEE) N° 1836/93 (reglamento EMAS, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales). • Publicación de la Norma Francesa NF X 30-200 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental. • Publicación de la Norma Española UNE 77-801 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental. • Publicación de la Norma Irlandesa IS 310 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
1996	• Reconocimiento por la Comisión de las Comunidades Europeas, de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CEE) 1836/93, de las normas sobre sistemas de gestión medioambiental: Irlandesa IS 310: First Edition, Británica BS 7750:94 y Española UNE 77.801(2):94 • Publicación, por la Organización Internacional de Normalización (ISO), de la familia de normas ISO 14000. • Aprobación de la familia de normas ISO 14000 por el Comité Europeo de Normalización (CEN). • Texto final preparado del CEN del documento puente entre EMAS y las normas ISO 14000.

Tabla 1-9: Resumen de Acuerdos Internacionales. (Continuación)

1997	• Reconocimiento por la Comisión de las Comunidades Europeas, de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CEE) N° 1836/93 (EMAS), de la norma internacional ISO 14001:1996 y de la norma Europea EN ISO 14001:96, que establecen especificaciones para sistemas de gestión medioambiental.

Fuente: Bureau Veritas. (2008). Manual para la formación en medio ambiente. Lex Nova.

1.4.6. Tratado de Ámsterdam (1997)

El Tratado de la Unión Europea de 1993 elevó las medidas medioambientales a la categoría de "Políticas" y el Tratado de Ámsterdam continuó por ese camino, mediante la integración del principio de desarrollo sostenible entre los objetivos de la Unión Europea y haciendo de la obtención de un elevado nivel de protección del medio ambiente una de sus prioridades absolutas (Bureau Veritas, 2008).

1.4.7. Programa Europeo del Cambio Climático (2000)

En el año 2000 la Unión Europea elaboró el Programa Europea del Cambio Climático (PECC) en el cual define y prepara políticas y medidas comunes a escala comunitaria. Dentro de este programa se incluye los dos pilares fundamentales para lograr la estrategia comunitaria sobre el cambio climático.

- Plan de intercambio interno de emisiones de gases invernadero: Para mejorar la comprensión del intercambio de emisiones se ha aprobado la publicación de un texto aclaratorio, el Libro Verde.
- Medidas específicas destinadas a reducir las emisiones de determinadas fuentes: La Unión Europea se comprometió, en 1997 con el Protocolo de Kyoto, a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 8% entre 2008 y 2012 respecto de los niveles de 1990 (Bureau Veritas, 2008).

1.4.8. VI Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (2001-2010)

El 24 de enero de 2001 se realiza una Comunicación de la Comisión sobre el Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente "Medio Ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos".

En esta Comunicación se establecen las prioridades de la Unión Europea hasta 31 de diciembre de 2010, haciendo hincapié en cuatro ámbitos de actuación: el cambio climático, la naturaleza y la biodiversidad, el medio ambiente y la salud, la gestión de los recursos naturales y los residuos (Bureau Veritas, 2008).

1.4.9. Consejo Europeo de Gotemburgo (2001)

El Consejo Europeo se ha reunido en Gotemburgo los días 15 y 16 de junio de 2001 para definir orientaciones políticas para la Unión Europea. El Consejo Europeo confirmo grandes avances en las negociaciones y acordó el marco para la ampliación, prosiguiendo el debate sobre el futuro de la Unión; acordó una estrategia para el desarrollo sostenible y añadido una dimensión ambiental al proceso de Lisboa para el empleo, la reforma económica y la cohesión social; dado orientaciones para una política económica destinada a mantener el crecimiento y fomentar las reformas estructurales; manifestó su determinación de actuar de manera mancomunada en las crisis actuales, especialmente en Oriente Próximo y en los Balcanes Occidentales (de Gotemburgo, 2001).

En la lucha contra el cambio climático ratifico la decisión de la Unión Europea de cumplir los compromisos asumidos en el marco del Protocolo de Kioto reconociendo que constituye únicamente un primer paso, refrenda los objetivos establecidos en el 6.º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente (de Gotemburgo, 2001).

1.4.10. Ratificación del Protocolo de Kioto (2002)

El Protocolo de Kioto ha sido firmado por 84 partes, aunque sólo lo han ratificado 22 partes. Para que entre en vigor debe ser ratificado por un número suficiente, que en conjunto sean responsables del 55% de las emisiones de los países industrializados (Santamaría, J., & Nieto, J., 2000).

1.4.11. Otras actuaciones medioambientales

El Tratado de la Unión Europea establece el fomento de medidas a escala internacional destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente entre los objetivos de la política medioambiental de la Comunidad.

Algunos de estos convenios internacionales son:

- El Protocolo de Kyoto, cuyo objetivo es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- El Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono.
- El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Los convenios sobre la diversidad biológica y el cambio climático.
- El Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información y la justicia. (Bureau Veritas, 2008).

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011.

2.DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011

A continuación, se describirán las Normas Internacionales ISO 14001:2015, la cual tiene como propósito el proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas, en conjunto con la ISO 50001:2011, la cual especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía, con el propósito de permitir a una organización contar con un enfoque sistemático para alcanzar una mejora continua en su desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo de la energía.

2.1. NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2015

Existía un aspiración internacional por mejorar el cuidado del medio ambiente, ya que se presentaban problemáticas ambientales como la reducción de la capa de ozono, el calentamiento global, la deforestación, entre otros muchos otros; además se carecía de un indicador universal que evaluará el comportamiento de una organización en cuanto a la protección ambiental; y a principios de la década de 1990, surgieron normas ambientales, en áreas de control ambiental y evaluación del ciclo de vida, estas normas eran inconsistentes entre ellas y afectaban negativamente el comercio, ya que tanto el etiquetado de productos no uniformes, así como las evaluaciones de productos, generaban resultados divergentes, lo que causó confusiones y discriminación de mercados. De esta manera, ISO consideró su participación en materia ambiental, y se solicitó la presencia de ISO en la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro en el año de 1992, por lo que ISO formó un Grupo Asesor Estratégico sobre el Medio Ambiente (SAGE), el cual decidió la creación de normas para el control del medio ambiente. En el año de 1993, se integró un comité internacional formado por los organismos miembros de ISO, el TC 207, para desarrollar sistemas y herramientas de administración ambiental en ciertas áreas ambientales. (Cascio, 1997).

La actividad del TC 207, consistiría en normalizar todos los instrumentos y sistemas dentro del sistema de gestión del medio ambiente, excluyendo las funciones de trabajos sobre métodos de prueba para contaminantes, establecimiento de límites de valores relativos a los contaminantes, establecimiento de niveles de desempeño ambiental y estandarización de productos. El TC 207 trabajó simultáneamente con el TC 176 (comité que desarrolla y revisa la serie de las normas ISO 9000). (Clements, 1997).

El proceso de elaboración de las normas por parte del comité TC 207, es la revisión de propuestas, elaboración de borradores de trabajo, borradores de comité, borradores de normas internacionales y finalmente las normas internacionales; en base a estos factores y procedimientos se comienzan a publicar las normas ISO 14000, a partir del año de 1996. (Méndez, 2009).

En base a los principios que se definieron para la elaboración de las normas ISO 14000, se puede decir que esta serie de normas es un conjunto de normas voluntarias, las cuales no tienen obligación legal, no establecen metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos que midan dichos niveles y basados en la auditoria de los sistemas de gestión medioambiental; las normas se centran en la organización y proveen los procedimientos, requisitos y pautas para que la organización pueda implantar y mantener un sistema de gestión ambiental. (Méndez, 2009).

La primera versión de la norma fue la ISO 14001:1996, en el año 2000 fue aprobada en Estocolmo, con el compromiso de no incluir ningún requisito adicional a los de la norma de 1996; los objetivos de esta revisión fueron principalmente: clarificar los contenidos existentes para facilitar el uso de la norma y aumentar la compatibilidad con la norma ISO 9001: 2000; el 15 de noviembre de 2004 la ISO publicó la versión revisada de la ISO 14001, con las principales siguientes modificaciones: énfasis en la eficacia del sistema para conseguir resultados ambientales óptimos, mayor importancia a la evaluación del cumplimiento legal, alineamientos con los elementos comunes a los sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2000, mejorar la interpretación de los elementos de la norma y mayor implicación de subcontratistas y proveedores en la gestión. A partir del 15 de mayo de 2005 todas las concesiones de certificados han de realizarse con la versión 2004, y a partir del 15 de mayo de 2006, han expirado los certificados emitidos de acuerdo con la versión de la norma de 1996. (Pousa, 2006).

La serie de normas cuenta con dos documentos básicos: la norma ISO 14001, Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos orientados para su uso y la norma ISO 14004, Sistemas de Gestión Ambiental, Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo; los demás documentos de la serie ISO 14000, son herramientas de apoyo a los sistemas de gestión ambiental orientados a facilitar la evaluación de la organización, como las normas de auditoría y evaluación del desempeño ambiental, análisis y evaluación del producto como las normas del análisis del ciclo de vida y etiquetado ecológico. Las normas que componen la serie 14000 se muestran en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Conformación la familia ISO 14000

SERIE DE NORMAS ISO 14000	
Sistemas de gestión ambiental	ISO 14001 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. ISO 14004 Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
Auditoría ambiental	ISO 14010 Principios generales de auditoría ambiental. ISO 14011 Directrices y procedimientos para las auditorias. ISO 14012 Guías de consulta para la protección ambiental. Criterios de calificación para los auditores ambientales.
Etiquetado medioambiental	ISO 14020 Etiquetas y declaraciones ambientales. Principios generales ISO 14021 Etiquetas y declaraciones ambientales. Autodeclaraciones ambientales (Etiquetado ambiental Tipo II) ISO 14024 Etiquetas y declaraciones ambientales. Etiquetado ambiental de Tipo I. Principios y Procedimientos.
Evaluación del desempeño ambiental	ISO 14031 Gestión ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices
Evaluación del ciclo de vida	ISO 14040 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia. ISO 14041 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Definición del objetivo y alcance y el análisis de inventario ISO 14042 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Evaluación de impacto de ciclo de vida ISO 14043 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Evaluación de impacto de ciclo de vida
Terminologías y definiciones	ISO 14050 Gestión ambiental. Vocabulario

Fuente: Normas ISO 14000 como instrumento de gestión ambiental empresarial. Pág. 77.

Los sistemas de gestión ambiental no solo brindan beneficios de carácter ambiental, sino que también proporción beneficios a nivel económico y social dentro y fuera de la empresa que lo asume:

- Mejora la gestión empresarial y su rendimiento.
- Cumplimiento por parte de la empresa de los compromisos de excelencia ambiental.
- Las empresas poseedoras de la certificación proyectan credibilidad en su compromiso con la protección ambiental.
- Optimización del proceso productivo de la empresa.
- Facilidades para el desarrollo de tecnologías limpias.
- Mejoramiento de las relaciones entre sociedad, industria y gobierno.
- Ahorro de costos gracias al control y reducción de las materias primas, servicios, etc.
- Mejora de imagen empresarial y posibilidades de ampliar su rango de acción.
- Cumplimiento de la legislación y mejora de las relaciones con la autoridad ambiental.
- Aumento de la motivación de los empleados.
- Empresa a la vanguardia del mercado y hábil a la hora de enfrentarse a exigencias futuras.
- Eficiencia al uso de bienes y servicios ambientales.
- Empresa con enfoque internacional.
- Mitigación de impactos.

Un sistema de gestión ambiental eficaz puede ayudar a una organización para que evite, reduzca o controle los impactos ambientales adversos que puedan generar sus actividades, productos y servicios, asegurando un mejor cumplimiento de los requisitos legales aplicables y una mejora continua en el desempeño ambiental.

A continuación, se detallará cada apartado de la Norma Internacional ISO 14001:2015.

2.1.1. Introducción (apartado 0)

En este apartado se especifica que el propósito de la Norma es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

Se considera que un enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible.

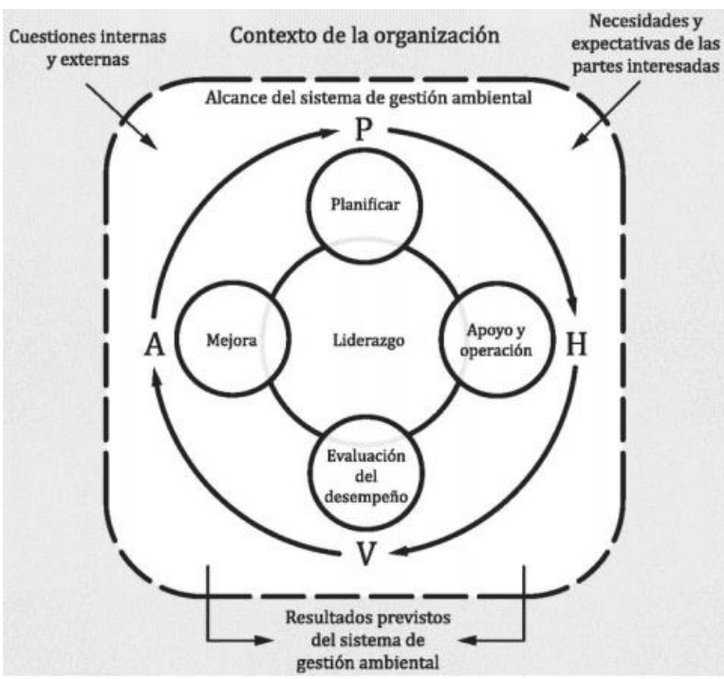
Un factor importante es el éxito de un SGA, el cual depende del compromiso de todas las funciones y niveles de la organización, bajo el liderazgo de la alta dirección. Las organizaciones pueden aprovechar las oportunidades de prevenir o mitigar impactos

ambientales adversos e incrementar los impactos ambientales beneficiosos. Aún que se debe aclarar que esta Norma Internacional, al igual que otras, no busca incrementar ni cambiar los requisitos legales de una organización.

La alta dirección puede abordar eficazmente sus riesgos y oportunidades mediante la integración de la gestión ambiental a sus procesos de negocio, dirección estratégica y toma de decisiones, alineándolos con otras prioridades de negocio, e incorporando la gobernanza ambiental a su sistema de gestión global.

Sin embargo, la adopción de esta Norma no garantiza en sí misma resultados ambientales óptimos. La aplicación de esta Norma puede ser diferente de una organización a otra debido al contexto de la organización. Dos organizaciones pueden llevar a cabo actividades similares, pero pueden tener diferentes requisitos legales y otros requisitos, diferentes compromisos de política ambiental, diferentes tecnologías ambientales y diferentes objetivos de desempeño ambiental, y aun así ambas pueden ser conformes con los requisitos de esta Norma Internacional.

La base para el enfoque que subyace a un sistema de gestión ambiental se fundamenta en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) ver Figura 2-1. El modelo PHVA proporciona un proceso iterativo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Se puede aplicar a un sistema de gestión ambiental y a cada uno de sus elementos individuales.



Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015.

Figura 2-1: Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia en esta Norma

En las Normas, se utilizan formas verbales muy importantes las cuales son: “debe” indica un requisito; “debería” indica una recomendación; “puede” indica un permiso, una posibilidad o capacidad.

2.1.2. Objeto y campo de aplicación (apartado 1)

En este apartado se esclarece el objetivo de la Norma el cual ayuda a una organización a lograr los resultados previstos del SGA, con lo que aporta valor al medio ambiente, a la propia organización y a sus partes interesadas. Los resultados previstos van en coherencia con la política ambiental de la organización, los cuales apuntan a la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos, y el logro de los objetivos ambientales.

A su vez se debe aclarar que la Norma es aplicable a cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y se aplica a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que la organización determine que puede controlar o influir en ellos, considerando una perspectiva de ciclo de vida.

2.1.3. Términos y definiciones (apartado 3)

En el apartado de Termino y definiciones se detallan los conceptos fundamentales para poder comprender a cabalidad esta Norma. A continuación, se destacan algunos conceptos importantes de acuerdo con la Norma:

- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.
- Política ambiental: Intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental, como las expresa formalmente su alta dirección.
- Medio ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- Riesgo: Efecto de la incertidumbre.
- Conformidad: Cumplimiento de un requisito.
- No conformidad: Incumplimiento de un requisito.
- Acción correctiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.
- Mejora continua: Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

2.1.4. Contexto de la organización (apartado 4)

Para este punto la organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a la capacidad para lograr los resultados previstos del SGA. Estas cuestiones incluyen las condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización.

También se deben comprender las necesidades de la organización y las expectativas de las partes interesadas pertinentes al sistema de gestión, ya sea sus requisitos legales u otros, considerando los límites y la aplicabilidad del SGA para establecer su alcance. Una vez que definido esto, se deben incluir todas las actividades, productos y servicios de la organización que estén dentro de este alcance.

Para lograr los resultados previstos, incluida la mejora de desempeño ambiental, la organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental, que incluya los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

En el punto 4 de acuerdo con la Noma ISO 14001:2015 corresponda al contexto de la organización, a la comprensión de las necesidades, alcance, del sistema de gestión ambiental en cambio en la versión 2004, este mismo apartado corresponde solamente al apartado número 4 y 4.1 (ver tabla 2-2).

Tabla 2-2: Comparación apartado 4

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Contexto de la organización (titulo únicamente)	4		
		4	Requisitos del sistema de gestión ambiental (titulo únicamente)
Comprensión de la organización y de su contexto	4.1		
Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	4.2		
Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental	4.3	4.1	Requisitos generales
Sistema de gestión ambiental	4.4	4.1	Requisitos generales

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015

2.1.5. Liderazgo (apartado 5)

El apartado de liderazgo la alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión ambiental asumiendo la responsabilidad y la rendición de cuentas con relación a la eficacia del SGA.

Y a su vez, establecer, implementar y mantener una política ambiental dentro del alcance definido del SGA la cual debe ser comunicada dentro de la organización.

Asegurándose de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen y comuniquen dentro de la organización.

El punto 5 de acuerdo con la Noma ISO 14001:2015 en la versión 2004, este mismo apartado corresponde al apartado 4.2 y 4.4.1 (ver tabla 2-3).

Tabla 2-3: Comparación apartado 5

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Liderazgo (titulo únicamente)	5		
Liderazgo y compromiso (titulo únicamente)	5.1		
Política ambiental	5.2	4.2	Política ambiental
Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	5.3	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015.

2.1.6. Planificación (apartado 6)

El punto 6 de la Norma sobre planificación considera los riesgos y oportunidades, los requisitos legales y otros relacionados, los aspectos ambientales, entre otros.

Al planificar el SGA, se debe considerar y determinar los riesgos y oportunidades relacionados con sus aspectos ambientales y requisitos legales y otros requisitos. Los aspectos ambientales hacen referencia a sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.

Respecto de los requisitos legales y otros requisitos, se enfoca en determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos

ambientales; aquellos que aplican a la organización, como las leyes y decretos mencionados en el capítulo 1.

La organización debe planificar la toma de acciones para abordar sus aspectos ambientales significativos; requisitos legales y otros requisitos; riesgos y oportunidades.

La organización debe establecer objetivos ambientales para las funciones y niveles pertinentes, teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos de la organización y sus requisitos legales y otros requisitos asociados, y considerando sus riesgos y oportunidades.

En el punto 6 de acuerdo con la Noma ISO 14001:2015 corresponda a la planificación, los riesgos y oportunidades, la planificación de los aspectos ambientales y la forma para lograrlo en cambio en la versión 2004, este mismo apartado corresponde al apartado número 4 (ver tabla 2-4).

Tabla 2-4: Comparación apartado 6

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Planificación (titulo únicamente)	6	4.3	Planificación (titulo únicamente)
Acciones para abordar riesgos y oportunidades (titulo únicamente)	6.1		
Generalidades	6.1.1		
Aspectos ambientales	6.1.2	4.3.1	Aspectos ambientales
Requisitos legales y otros requisitos	6.1.3	4.3.2	Requisitos legales y otros requisitos
Planificación de acciones	6.1.4		
Objetivos ambientales y planificación para lograrlos (titulo únicamente)	6.2	4.3.3	Objetivos, metas y programas
Objetivos ambientales	6.2.1		
Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales	6.2.2		

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015

2.1.7. Apoyo (apartado 7)

En el punto 7 se aborda el apoyo que debe realizar la organización al SGA, el cual se ve reflejado en los recursos necesarios para la implementación, mantenimiento y mejora del SGA.

Un factor importante que considera este punto es que las personas que realicen trabajos dentro de la organización deben tener las competencias necesarias para realizar las labores de manera controlada. Y las personas deben tomar conciencia de la política ambiental; los aspectos ambientales significativos, los impactos ambientales reales o potenciales relacionados, asociados con su trabajo.

Otro factor importante es la comunicación dentro de la organización, la cual de forma interna se debe comunicar la información pertinente del SGA entre los diversos niveles y funciones de la organización. De forma externa debe comunicar la información pertinente al SGA, según se establezca en los procesos de comunicación de la organización y según lo requieran sus requisitos legales y otros requisitos.

El SGA de la organización debe incluir la información documentada requerida por esta Norma Internacional necesaria para la eficacia de este. Además de ver la creación y actualización de la información documentada.

La información documentada requerida se deben controlar para asegurarse de que esté disponible y sea idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite; esté protegida adecuadamente.

El punto 7 de acuerdo con la Noma ISO 14001:2015 en la versión 2004, este mismo apartado corresponde al apartado 4.4 y 4.5.4 (ver tabla 2-5).

Tabla 2-5: Comparación apartado 7

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Apoyo (titulo únicamente)	7	4.4	Implementación y operación (titulo únicamente)
Recursos	7.1	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
Competencia	7.2	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
Toma de conciencia	7.3		
Comunicación (titulo únicamente)	7.4	4.4.3	Comunicación
Generalidades	7.4.1		
Comunicación interna	7.4.2		

Tabla 2-5: Comparación apartado 7 (Continuación)

Comunicación externa	7.4.3		
Información documentada (titulo únicamente)	7.5	4.4.4	Documentación
Generalidades	7.5.1		
Creación y actualización	7.5.2	4.4.5	Control de documentos
		4.5.4	Control de los registros
Control de la información documentada	7.5.3	4.4.5	Control de documentos
		4.5.4	Control de los registros

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015

2.1.8. Operación (apartado 8)

El apartado 8 se enfoca en que la organización pueda mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental y esto se relaciona a su vez con la planificación del sistema y a esto se le suma el prepararse para situaciones potenciales de emergencia identificadas con anterioridad.

El punto 8 de acuerdo con la Norma ISO 14001:2015 en la versión 2004, este mismo apartado corresponde al apartado 4.4, 4.4.6, 4.4.7 (ver tabla 2-6).

Tabla 2-6: Comparación apartado 8

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Operación (titulo únicamente)	8	4.4	Implementación y operacional (titulo únicamente)
Planificación y control operacional	8.1	4.4.6	Control operacional
Preparación y respuesta ante emergencias	8.2	4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015

2.1.9. Evaluación del desempeño (apartado 9)

Este punto se enfoca en el desempeño del sistema de gestión ambiental, por lo cual busca que sea evaluado, por medio del seguimiento, medición y análisis, con el fin de cumplir con los requisitos del sistema.

Esta evaluación al sistema de gestión ambiental se debe realizar por medio de programas de auditorías internas, las cuales deben estar planificadas, estableciendo la frecuencia, los métodos, responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes.

El punto 9 de acuerdo con la Noma ISO 14001:2015 en la versión 2004, este mismo apartado corresponde al apartado 4.5, 4.5.1, 4.5.2 (ver tabla 2-7).

Tabla 2-7: Comparación apartado 9

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Evaluación del desempeño (titulo únicamente)	9	4.5	Verificación (titulo únicamente)
Seguimiento, medición, análisis y evaluación (titulo únicamente)	9.1	4.5.1	Seguimiento y medición
Generalidades	9.1.1		
Evaluación del cumplimiento	9.1.2	4.5.2	Evaluación del cumplimiento legal
Auditoría interna (titulo únicamente)	9.2	4.5.5	Auditoría interna
Generalidades	9.2.1		
Programa de auditoría interna	9.2.2		
Revisión por la dirección	9.3	4.6	Revisión por la dirección

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015

2.1.10. Mejora (apartado 10)

En este punto la organización debe determinar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias para lograr los resultados previstos en su sistema de gestión ambiental. Esto abarca las no conformidades y la acción correctiva. Para continuar con la mejora continua, la adecuación y eficacia del sistema de gestión ambiental para mejorar el desempeño ambiental.

El punto 10 de acuerdo con la Noma ISO 14001:2015 en la versión 2004, este mismo apartado corresponde al apartado 4.5.3 (ver tabla 2-8).

Tabla 2-8: Comparación apartado 10

ISO 14001:2015		**ISO 14001:2004**	
Mejora (titulo únicamente)	10		
Generalidades	10.1		
No conformidades y acción correctiva	10.2	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
Mejora continua	10.3		

Fuente: Norma Internacional ISO 14001:2015

2.2. NORMA INTERNACIONAL ISO 50001:2011

La primera norma sobre sistemas de gestión energética fue publicada en el año 2000 por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), gracias al apoyo de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) y la ONU. (Díaz, 2016).

En el año 2007, AENOR publicó la Norma UNE 216301:2007 Sistema de gestión energética. Requisitos; y a principios de 2010 se publicó la norma europea EN 16001:2010, cuyos requisitos y principios eran prácticamente los mismos de la norma UNE, a la cual sustituyó, lo mismo que a las otras normas nacionales publicadas por Suecia, Alemania, Dinamarca, Estados Unidos e Irlanda. (Peña, 2012). Esta norma europea tiene como objetivo ayudar a las organizaciones a establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su eficiencia energética, lo que conduce a una reducción de costes y de emisiones de gases de efecto. (Díaz, 2016).

La ISO 50001 comenzó a gestarse en 2008, en el seno del Comité PC 242, grupo que ha estado liderado por la organización estadounidense ANSI y la brasileña ABNT, y en el que han participado 42 países y otros 12 han sido observadores. En el mismo año fue adoptada a nivel europeo y español, pasando a denominarse UNE-EN ISO 50001:2011. (Peña, 2012).

2.2.1. Objetivo y campo de aplicación (apartado 1)

Esta Norma especifica los requisitos para establecer un sistema de gestión de la energía, para alcanzar la mejora continua en el desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo de la energía.

Esta Norma especifica los requisitos aplicables al uso y consumo de la energía, incluyendo la medición, documentación e información, entre otros.

2.2.2. Términos y definiciones (apartado 3)

En el apartado de Termino y definiciones se detallan los conceptos fundamentales para poder comprender de mejor manera la Norma. A continuación, se destacan algunos conceptos importantes:

- Línea de base energética: Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético.
- Eficiencia energética: Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.
- Desempeño energético: Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.
- Servicios energéticos: Actividades y sus resultados relacionados con el suministro y/o uso de la energía.
- Meta energética: Requisito detallado y cuantificable del desempeño energético, aplicable a la organización o parte de ella, que tiene origen en los objetivos energéticos y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.
- Uso significativo de la energía: Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

2.2.3. Requisitos del sistema de gestión de la energía (apartado 4)

Dentro de los requisitos del SGEn se encuentra el definir y documentar el alcance y los límites de este; y determinar cómo se cumplirán los requisitos de la Norma con el fin de lograr una mejora continua del desempeño energético y de su SGEn.

2.2.4. Responsabilidad de la dirección (apartado 4.2)

Este apartado se enfoca en que la alta dirección debe demostrar su compromiso de apoyar el SGEn y de mejorar continuamente su eficacia definiendo, estableciendo, implementando y manteniendo una política energética; designando un representante de la dirección y aprobando la creación de un equipo de gestión de la energía; suministrando los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGEn y el desempeño energético resultante, entre otros.

2.2.5. Política energética (apartado 4.3)

La política energética debe establecer el compromiso de la organización para alcanzar una mejora en el desempeño energético. Procurando que sea apropiada a la organización, incluyendo la mejora continua, comunicándose a todos los niveles de la organización.

2.2.6. Planificación energética (apartado 4.4)

La planificación energética correspondiente al apartado 4.4, debe ser coherente con la política energética y conducir a actividades que mejoren de forma continua el desempeño energético. Además, debe incluir una revisión de las actividades de la organización que puedan afectar al desempeño energético.

La organización se debe preocupar de identificar, implementar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos relacionados con su uso y consumo de la energía, y su eficiencia energética.

Un punto importante dentro este apartado es el hecho de establecer una línea de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Esta línea base servirá para medir los cambios en el desempeño energético.

Para el seguimiento y la medición del desempeño energético se deben identificar los indicadores de desempeño energético (IDEns), los cuales se deben mantener documentados y revisados continuamente.

Un factor importante dentro de la planificación es la determinación de los objetivos energéticos y metas energéticas, los cuales deben ser documentados y además se debe considerar los plazos para el logro de los objetivos y metas.

2.2.7. Implementación y operación (apartado 4.5)

Para el apartado 4.5 sobre la implementación y operación el enfoque está en utilizar los planes de acción y los otros elementos resultantes del proceso de planificación, asegurándose de que cualquier persona que realice tareas, relacionada con usos significativos de la energía, sea competente tomando como base una educación, formación, habilidades o experiencia adecuadas.

Por lo cual es primordial poder identificar las necesidades de formación relacionadas con el control de sus usos de energía significativos y con la operación de su SGEn, donde es la organización quien debe proporcionar la formación necesaria o tomar otras acciones para satisfacer estas necesidades. Y de la misma forma asegurarse de que su personal y todas las personas que trabajan en su nombre sean conscientes de la importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGEn; sus funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos del SGEn; los beneficios de la mejora del desempeño energético.

Es deber de la organización comunicar internamente la información relacionada con su desempeño energético y a su SGEn, utilizando los distintos medios disponibles.

Es función de la organización el poder identificar y planificar aquellas operaciones y actividades de mantenimiento que estén relacionadas con el uso significativo de la energía y que son coherentes con su política energética, objetivos, metas y planes de acción. Se deben considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y de procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético.

Al adquirir servicios de energía, productos y equipos que tengan, o puedan tener, un impacto en el uso significativo de la energía, la organización debe informar a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético.

2.2.8. Verificación (apartado 4.6.)

Este apartado se enfoca que las organizaciones se aseguren que sus proceso y operaciones sea determinado el desempeño energético, por medio del seguimiento, medición y análisis de acuerdo con lo planificado. Además, se debe cumplir con auditorías internas para asegurar que el SGEn cumpla con las disposiciones, requisitos, objetivos y metas energéticas establecidos de esta Norma Internacional.

También tratar las no conformidades reales y potenciales haciendo correcciones, y tomando acciones correctivas y preventivas.

2.2.9. Revisión por la dirección (apartado 4.7)

En este apartado se especifica que la alta dirección debe revisar el SGEn de la organización para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. Los resultados de la revisión deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con: cambios en el desempeño energético; cambios en la política energética; cambios en los IDEns; cambios en los objetivos, metas u otros elementos del sistema de gestión de la energía, coherentes con el compromiso de la organización con la mejora continua; cambios en la asignación de recursos.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LAS NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011.

3. ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE NORMAS

El proceso de integración consiste en complementar elementos de la ISO 14001 con la ISO 50001, para esto se requiere la comprensión de las semejanzas y diferencias existentes entre las dos normas; así los procedimientos y actividades u otras características esenciales, que puedan ser utilizadas para cumplir con los requisitos de los sistemas de gestión correspondientes al momento de integrarlos. De acuerdo con esto se presentan las correspondencias de estructura en la Tabla 3-1.

3.1. CORRESPONDENCIA DE NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011

Hay que destacar que la Norma ISO 14001 tiene una estructura de alto nivel en su versión 2015 a diferencia de la Norma ISO 50001, la cual no la posee. La estructura de alto nivel busca la mejora en el alineamiento de las normas en los sistemas de gestión para facilitar la integración para ayudar a las organizaciones a su implementación, es por esta razón que se busca poder establecer las similitudes y diferencias.

Tabla 3-1: Correspondencia entre las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011

ISO 14001:2015		**ISO 50001:2011**	
Título del capítulo	**capitulo**	**capitulo**	**Título del capítulo**
Introducción	0	0	Introducción
Objeto y campo de aplicación.	1	1	Objeto y campo de aplicación.
Referencias normativas	2	2	Referencias normativas
Términos y definiciones	3	3	Términos y definiciones
Contexto de la organización (título únicamente)	4	4	Requisitos del sistema de gestión de la energía (título únicamente)
Comprensión de la organización y de su contexto	4.1		
Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	4.2		
Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental	4.3	4.1	Requisitos generales
Sistema de gestión ambiental	4.4	4.1	Requisitos generales
Liderazgo (título únicamente)	5		
Liderazgo y compromiso	5.1	4.2.1	Alta dirección
Política ambiental	5.2	4.3	Política energética
Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	5.3		
		4.2.2	Representante de la dirección

Fuente: Elaboración propia. ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

Tabla 3-1: Correspondencia entre las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011 (Continuación)

Planificación (título únicamente)	6	4.4	Planificación energética (título únicamente)
Acciones para abordar riesgos y oportunidades (título únicamente)	6.1		
Generalidades	6.1.1	4.4.1	Generalidades
Aspectos ambientales	6.1.2		
Requisitos legales y otros requisitos	6.1.3	4.4.2	Requisitos legales y otros requisitos
		4.4.3	Revisión energética
		4.4.4	Línea de base energética
		4.4.5	Indicadores de desempeño energético
Planificación de acciones	6.1.4	4.4.1	Generalidades
Objetivos ambientales y planificación para lograrlos (título únicamente)	6.2		
Objetivos ambientales	6.2.1	4.4.6	Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía
Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales	6.2.2		
Apoyo (título únicamente)	7		
Recursos	7.1	4.2.1	Alta dirección
		4.5	Implementación y operación (título únicamente)
		4.5.1	Generalidades
Competencia	7.2	4.5.2	Competencia, formación y toma de conciencia
Toma de conciencia	7.3		
Comunicación (título únicamente)	7.4		
Generalidades	7.4.1	4.5.3	Comunicación
Comunicación interna	7.4.2		
Comunicación externa	7.4.3		
Información documentada (titulo únicamente)	7.5	4.5.4	Documentación (titulo únicamente)
Generalidades	7.5.1	4.5.4.1	Requisitos de la documentación
Creación y actualización	7.5.2		
Control de la información documentada	7.5.3	4.5.4.2	Control de los documentos
		4.6.5	Control de los registros
Operación (título únicamente)	8		
Planificación y control operacional	8.1	4.5.5	Control operacional
		4.5.6	Diseño
		4.5.7	Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía
Preparación y respuesta ante emergencias	8.2		
Evaluación del desempeño (título únicamente)	9	4.6	Verificación (título únicamente)
Seguimiento, medición, análisis y evaluación (título únicamente)	9.1		
Generalidades	9.1.1	4.6.1	Seguimiento, medición y análisis

Fuente: Elaboración propia. ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

Tabla 3-1: Correspondencia entre las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011 (Continuación)

Auditoría interna (título únicamente)	9.2		
Generalidades	9.2.1	4.6.3	Auditoría interna del sistema de gestión de la energía
Programa de auditoría interna	9.2.2		
Revisión por la dirección	9.3	4.7	Revisión por la dirección (título únicamente)
		4.7.1	Generalidades
		4.7.2	Información de entrada para la revisión por la dirección
		4.7.3	Resultados de la revisión por la dirección
Mejora (título únicamente)	10		
Generalidades	10.1		
No conformidad y acción correctiva	10.2	4.6.4	No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva
Mejora continua	10.3		

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2. ANÁLISIS REQUISITOS DE NORMAS ISO 14001:2015 E ISO 50001:2011

A continuación, se van a detallar los requisitos obligatorios de las Normas Internacionales ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, donde se propondrán estrategias y herramientas para dar cumplimiento a la integración de estas normas.

3.2.1. Contexto de la organización

Dentro de los requisitos obligatorios de las normas, se encuentra el contexto de la organización, el cual se enfoca en comprender la organización, las necesidades y expectativas de las partes interesadas y determinar el alcance. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-2.

3.2.1.1. Comprensión de la organización

La comprensión de la organización y su contexto es un requisito obligatorio que corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015, donde se enfoca en determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes y que afectan a la capacidad para lograr

los resultados previstos del SGA. Estas cuestiones incluyen las condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización.

Para realizar un análisis de factores internos y externos, algunas herramientas que se podrían utilizar son:

- Las 5 fuerzas de Porter, la cual busca maximizar los recursos y destacar por sobre la competencia, este análisis se basa en 5 fuerzas, los clientes y su poder de negociación, competencia de mercado, las nuevas empresas que entran al mercado, proveedores y su poder de negociación y la amenaza de productos nuevos o sustitutos.
- Análisis PESTEL, esta herramienta de análisis estratégico evalúa factores políticos, económico, socio-cultural, tecnológico, ecológico y legal. Ayudando a las organizaciones a considerar todos estos aspectos de manera actual y a futuro, detectando las amenazas y poder aprovecharlas para convertirlas en oportunidades.
- Matriz del perfil competitivo (MPC), este análisis busca identificar los competidores de la organización, evaluando los factores internos y externos particulares.
- Matriz de evaluación de factores externos (MEFE), se enfoca en analizar los factores externos que pueden influir en la organización, tales como: demográficos, socio-culturales, político/ legal, tecnológicos, económicos. Ambientales, globales y competitivos.
- Matriz de evaluación de factores internos (MEFI), se enfoca en analizar las relaciones internas entre las distintas áreas de la organización, esta herramienta resume y evalúa las debilidades y fortalezas más importantes. Un ejemplo sería una auditoría interna.
- Benchmarking, esta técnica consiste en considerar como referencia a las organizaciones líderes y comparar los productos, servicios o procesos de trabajo, para así mejorar y adaptar de mejor forma a la organización. Este proceso busca la mejora continua y la orientación a los clientes. Existen tres tipos de benchamarking: el primero es el competitivo, el cual busca realizar una comparación de los productos, servicios o procesos con la competencia, el segundo es el interno, que se realiza en grandes organizaciones de forma interna con los diferentes departamentos o áreas, el tercero es el funcional, identifica las mejores prácticas de una organización que no es de la misma industria o rubro.

- Matriz FODA, es una herramienta que permite generar un diagnóstico de la organización mediante el análisis de las fortalezas, oportunidad, debilidades y amenazas.

3.2.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

La comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas es un requisito obligatorio que corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015, donde se enfoca en determinar las partes interesadas que son pertinentes al SGA; las necesidades y expectativas pertinentes de estas partes interesadas; y cuáles se convierten en requisitos legales u otros.

Cuando se habla de partes interesadas generalmente se refiere a:

- Clientes,
- Socios,
- Personas de la organización,
- Accionistas,
- Proveedores,
- Competidores,
- Sociedad,
- Gobierno, entre otros.

Algunos aspectos como la identificación de parte, tema, interés de la empresa se puede utilizar para definir las partes interesadas.

3.2.1.3. Determinación del alcance

El alcance es un requisito obligatorio que se puede integrar en ambas normas, se busca determinar los límites y la aplicabilidad para establecer el alcance del SGA y SGEn. Considerando las cuestiones externas e internas; los requisitos legales u otros.

Dentro de lo que establecen las normas se debe generar una declaración especificando el área al cual se aplicará la ISO y sus excepciones y mantener esta información documentada y disponible para las partes interesadas.

Para esto es recomendable elaborar:

- Mapa de procesos,
- Diagrama de tortuga,
- Matriz de interrelación de procesos u otro esquema

Con el fin de que se elija el que se acomode más a la organización, para así poder definir el alcance más adecuado a los SGA y SGEn, el cual se debe documentar y estar aprobado por la alta dirección.

Tabla 3-2: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Contexto de la Organización

Apartado ISO 50001	Titulo Apartado ISO 50001	Apartado ISO 14001	Titulo Apartado ISO 14001	Integrable (SI/NO)	Descripción Requisitos	Propuesta
4	**Requisitos del SGEn**	**4**	**Contexto de la organización**	**-**	**Solo titulo**	**-**
		4.1	Comprensión de la organización y de su contexto	NO	Determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos del SGA.	Realizar un análisis de factores internos y externos por medio de herramientas como: las 5 fuerzas de Porter, Análisis PESTEL, MPC, MEFE, MEFI, Benchmarking, Matriz FODA.
		4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	NO	Determinar las partes interesadas que son pertinentes al SGA; las necesidades y expectativas pertinentes de estas partes interesadas; y cuales se convierten en requisitos legales y otros requisitos.	Elaborar un esquema de partes interesadas, identificando parte, tema, interés de la empresa.
4.1	Requisitos generales	4.3 - 4.4	Determinación del alcance del SGA - SGA	SI	Determinar los límites y la aplicabilidad para establecer el alcance del SGA y SGEn. Considerando las cuestiones externas e internas; los requisitos legales y otros requisitos. Establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGA y SGEn, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones. Mantener como información documentada y disponible para las partes interesadas.	Generar una declaración especificando el área al cual se aplicará la ISO y sus excepciones. 1° Elaborar mapa de procesos / diagrama de tortuga / Matriz de interrelación de procesos. 2° Crear una caracterización de acuerdo con el alcance del SGC y SGEn.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2.2. Liderazgo

Dentro de los requisitos obligatorios de las normas, se encuentra el liderazgo, el cual se enfoca en que la alta dirección se comprometa con los sistemas de gestión, la política energética y ambiental, y los roles y responsabilidades en la organización. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-3.

3.2.2.1. Alta dirección

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, ya que se enfoca en el liderazgo y el compromiso de la alta dirección con los SGA y SGEn, donde se consideran el asumir la responsabilidad y la rendición de cuentas; estableciendo la política de ambos sistemas de gestión, junto con los objetivos; asegurando que los recursos estén disponibles; comunicando la importancia de una gestión eficaz; asegurando que se logre los resultados previstos; dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia y promover la mejora continua; apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

Se recomienda que el líder de la organización realice:

- Capacitaciones, para que sea el motor de los sistemas de gestión, que a su vez sea capaz de involucrar a todo el personal en el diseño, implantación y mejora de los sistemas de gestión.
- Realizar compromisos para donde se detalle, asegure y gestión la disponibilidad de los recursos necesarios para la implementación de los sistemas de gestión.
- Tener una retroalimentación eficiente en las reuniones acordadas con los diferentes departamentos o áreas involucradas, de las cuales quedara como respaldo las actas de reuniones.

Todas estas estrategias se enfocan en el liderazgo y el compromiso de la organización con la implementación de los sistemas de gestión.

3.2.2.2. Política integrada energética y ambiental

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, puesto que busca establecer, implementar y mantener una política ambiental y de energía que sea apropiada a la organización, y que entregue un marco de referencia acorde a los objetivos planteados, que cumpla los requerimientos legales y busque la mejora continua, de acuerdo con el alcance definido del SGA y SGEn.

Esta información se debe mantener como información documentada, comunicarse dentro de la organización y debe estar disponible para las partes interesadas.

Para esto se recomienda crear un documento que sea visible para todas las personas y las partes interesadas de la organización, en este caso es posible que sea un solo documento, que contenga a lo menos:

1. Requisitos
2. Obligaciones

Además, se recomienda a la hora de redactar este documento, tener en consideración a lo menos la misión, visión, líneas estratégicas, y objetivos de la organización.

3.2.2.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la Norma 14001:2015, pero de igual forma se podría realizar considerando ambos sistemas de gestión, ya que se enfoca en que la alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen y comuniquen dentro de la organización. La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que el SGA es conforme con los requisitos de esta norma, e informar a la alta dirección sobre el desempeño del SGA, incluyendo su desempeño ambiental.

Para este punto se pueden utilizar:

- Matriz de responsabilidades, donde se detalla el cargo, las responsabilidades, y su autoridad dentro de la organización.
- Matriz de asignación de responsabilidades (RACI), esta se utiliza para organizar la asignación de tareas, roles y/o responsabilidades sobre las labores a realizar. Este documento debe contener como mínimo el detalle de la actividad, el responsable y supervisor.
- Organigrama, son una representación gráfica de la estructura orgánica de la organización, donde se pueden apreciar los niveles jerárquicos, líneas de autoridad, de asesorías, y los departamentos que la conforman. También hay distintas formas y tipos de organigramas para poder utilizar el que sea acorde a la organización.

3.2.2.4. Representante de la dirección

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la Norma ISO 50001:2011, en lo que respecta a la norma ISO 14001 en su nueva versión ya no es requisito, ya que busca que la alta dirección se involucre más en el proceso de implementación y seguimiento de las normas.

La alta dirección debe designar un representante de la dirección con las habilidades y competencias adecuadas, el cual tiene la responsabilidad y la autoridad de:

a) asegurar que el SGEn se establece, se implementa, se mantiene y se mejore de acuerdo con los requisitos de la Norma;

b) identificar a las personas, con la autorización por parte del nivel apropiado de la dirección, para trabajar con el representante de la dirección en el apoyo a las actividades de gestión de la energía;
c) informar a la alta dirección del desempeño del SGEn;
d) asegurar que la planificación de las actividades de gestión de la energía se diseña para apoyar la política energética de la organización;
e) definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficaz de la energía;
f) determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control del SGEn sean eficaces;
g) promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.

Dependiendo de las características y complejidad de la organización, el representante de la alta dirección puede designar un comité de gestión de la energía, que apoyará la implementación de este sistema de gestión durante todas las etapas, con especial énfasis en la revisión energética.

- Para pequeñas organizaciones, puede ser una única persona como, por ejemplo, el propio representante de la alta gerencia.
- Para grandes organizaciones, se podría considerar la creación de un comité interdisciplinario, el cual resulta un mecanismo eficaz para comprometer las diferentes partes de la organización en la planificación e implementación del sistema, por lo tanto, es recomendable que el comité esté conformado por personas con conocimientos específicos de energía y de los equipos y procesos de la empresa. El equipo podría reunir un integrante de las siguientes áreas como operaciones, mantenimiento, legal, recursos humanos, comunicaciones, proyectos, compras, abastecimiento, u otras.

Tabla 3-3: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Liderazgo

Apartado ISO 50001	Titulo Apartado ISO 50001	Apartado ISO 14001	Titulo Apartado ISO 14001	Integrable (SI/NO)	Descripción Requisitos	Propuesta
4.2	Responsabilidad de la dirección	5	Liderazgo	-	Solo titulo	-
4.2.1	Alta dirección	5.1 - 7.1	Liderazgo y compromiso - Recursos	SI	Demostrar liderazgo y compromiso con el SGA y SGEn asumiendo la responsabilidad y la rendición de cuentas; asegurándose de que se establezcan la política ambiental y de energía, junto con los objetivos; asegurándose de que los recursos necesarios estén disponibles; comunicando la importancia de una gestión eficaz; asegurándose de que logre los resultados previstos; dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia y promover la mejora continua; apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.	Realizar capacitaciones por parte del líder. Realizar compromisos para asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la implementación. Realizar reuniones para retroalimentación.
4.3	Política energética	5.2	Política ambiental	SI	Establecer, implementar y mantener una política ambiental que, dentro del alcance definido del SGA y SGEn Se debe mantener como información documentada; comunicarse dentro de la organización; estar disponible para las partes interesadas.	Crear un documento que sea visible para todas las personas de la organización: 1° Requisitos 2° Obligaciones
		5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	NO	Asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen y comuniquen dentro de la organización.	Elaborar una matriz de asignación de responsabilidades (RACI). Elaborar un organigrama.
4.2.2	Representante de la dirección			NO	Designar un representante de la dirección, quien tiene la responsabilidad de asegurar que el SGEn se establezca, implemente, mantenga y mejore el SGEn.	Designar un comité o representante de la organización.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2.3. Planificación

Dentro de los ítem de las normas, se encuentra la planificación, donde se van a abordar la planificación de acciones, los aspectos ambientales (correspondiente a la Norma ISO 14001), los requisitos legales, revisión y línea base energética (correspondiente a la Norma ISO 50001), indicadores de desempeño y objetivos ambientales y energéticos. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-4.

3.2.3.1. Planificación de acciones

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, ya que se enfoca en la planificación estratégica, el cual como requisito obligatorio debe ser coherente con la política y alcance de los sistemas de gestión.

La organización debe llevar a cabo y documentar un proceso de planificación. La planificación debe incluir una revisión de las actividades de la organización que puedan afectar al desempeño.

Al momento de planificar la organización debe considerar los aspectos ambientales; requisitos legales y otros; con el fin de asegurar que los sistemas de gestión puedan lograr sus resultados previstos; prevenir o reducir los efectos no deseados, incluida la posibilidad de que condiciones ambientales externas afecten a la organización; y lograr la mejora continua.

Dentro del alcance del sistema de gestión ambiental, la organización debe determinar las situaciones de emergencia potenciales, incluidas las que pueden tener un impacto ambiental.

Se puede utilizar los siguientes métodos:

- Análisis modal de fallos y efectos (AMFE), es una herramienta de análisis de los fallos potenciales el cual se evalúa por la gravedad o efecto del fallo en el sistema.
- Informe COSO, debe incluir las principales directivas para la implantación, gestión y control para el Sistema correspondiente.
- ISO 31000, proporciona los principios y directrices para la gestión de riesgos y el proceso implementado en el nivel estratégico y operativo.

3.2.3.2. Aspectos ambientales

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015, donde dentro del alcance definido del SGA, la organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.

Cuando se determinan los aspectos ambientales, se debe tener en cuenta los cambios, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados, las condiciones anormales y las situaciones de emergencia.

La organización debe comunicar sus aspectos ambientales significativos entre los diferentes niveles y funciones de la organización, según corresponda.

La organización debe mantener información documentada de sus aspectos e impactos ambientales asociados; criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos; y los aspectos ambientales significativos.

Algunos métodos de identificación de aspectos ambientales significativos que se pueden utilizar son:

- Matrices: se debe considerar a lo menos la actividad, producto, servicio, aspectos y los impactos reales y potenciales.
- Diagramas de proceso: identificando las entradas y salidas, los elementos que se requieren para el proceso.
- Listas de control: elaborar una lista de aspectos ambientales incluyendo sus impactos y asignarles prioridades.

3.2.3.3. Requisitos legales

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, ya que la organización debe establecer, identificar, implementar y tener acceso a los requisitos legales y otros, que la organización tenga relacionados con el uso, consumo de la energía, eficiencia energética y a sus aspectos ambientales en el SGEn y SGA. La organización debe mantener información documentada de sus requisitos legales y otros requisitos y se deben revisarse a intervalos definidos.

Para esto se propone realizar lo siguiente:

- Matriz de normas donde se identifiquen los requisitos legales: Normativa en eficiencia energética (enumeración y evaluación) y Normativa ambiental (enumeración y evaluación)
- Tabla resumen de aspectos significativos identificados y cumplimiento regulatorio
- Establecer un procedimiento documentado de vigilancia normativa
- Revisión de otros compromisos adquiridos por la organización

3.2.3.4. Revisión energética

Este requisito obligatorio corresponde únicamente a la Norma ISO 50001, en el cual la organización debe desarrollar, registrar y mantener una revisión energética. La metodología y el criterio utilizados para desarrollar la revisión energética deben estar documentados. Para desarrollar la revisión energética, la organización debe:

- analizar el uso y el consumo de la energía basándose en mediciones y otro tipo de datos, es decir: identificar las fuentes de energía actuales; evaluar el uso y consumo pasados y presentes de la energía;

a) basándose en el análisis del uso y el consumo de la energía, identificar las áreas de uso significativo de la energía, es decir:
   - identificar las instalaciones, equipamiento, sistemas, procesos y personal que trabaja para, o en nombre de, la organización que afecten significativamente al uso y al consumo de la energía;
   - identificar otras variables pertinentes que afectan a los usos significativos de la energía;
   - determinar el desempeño energético actual de las instalaciones, equipamiento, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía;
   - estimar el uso y consumo futuros de energía;
b) identificar, priorizar y registrar oportunidades para mejorar el desempeño energético.

La revisión energética debe ser actualizada a intervalos definidos, así como en respuesta a cambios mayores en las instalaciones, equipamiento, sistemas o procesos.

Para el desarrollo de este punto se propone realizar un análisis de los usos y consumos de energía, donde se debe identificar las áreas de uso significativo de la energía, por medio de:

- Diagramas de flujo
- Balances de energía,
- Análisis de facturas,
- Lecturas y/o monitorización,
- Líneas de tendencia.
- Listados de equipos,
- Obtener datos de diseño de los equipos, por ejemplo: de la placa de los motores, horas de operación y factores de carga.

3.2.3.5. Línea de base energética

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001, donde se debe establecer una línea de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Los cambios en el desempeño energético deben medirse en relación con la línea de base energética.

Deben realizarse ajustes en la línea de base cuando se den una o más de las siguientes situaciones:

- los IDEns ya no reflejan el uso y el consumo de energía de la organización;

- se hayan realizado cambios importantes en los procesos, patrones de operación, o sistemas de energía; o
- así lo establece un método predeterminado.

La línea de base energética debe mantenerse y registrarse.

Para establecer la línea base se propone realizar una metodología la cual consta de:

- Identificar de los parámetros que influyen en el comportamiento energético, por ejemplo: m3 de agua tratados, toneladas de compost secado, Grados-día calefacción, Grados-día refrigeración, Humedad relativa.
- Análisis de los parámetros más relevantes: se analizan mediante regresiones lineales y se determina cuáles son aquellos de cuya variación depende más significativamente el consumo energético.
- Definición de la ecuación de línea base del consumo eléctrico
- Definición de la ecuación de línea base del consumo de combustible

Una vez definido lo anterior, se pueden considerar los siguientes pasos a realizar:

- Establecer la situación energética "normalizada" de las instalaciones (paso anterior)
- Conocer la previsión de consumos para un período futuro
- Realizar el seguimiento del desempeño energético
- Cuantificar los ahorros conseguidos

Para este requisito obligatorio de la norma ISO 50001, en particular, además se propone que se considere la posibilidad de contratar a un profesional experto que asesore en la línea base energética.

3.2.3.6. Indicadores de desempeño energético

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001, donde la organización debe identificar los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético. La metodología para determinar y actualizar los IDEns debe documentarse y revisarse regularmente.

Los IDEns deben revisarse y compararse con la línea de base energética de forma apropiada.

Los IDEns son medidas cuantificables del desempeño energético de la organización, que generalmente son parámetros medidos (kW), ratios (kW/ton) o modelos. Es por lo que se recomienda considerar:

- Realizar un listado de IDE apropiados para la organización.
- Pueden existir requisitos de desempeño comprometidos en la organización y con agentes externos, que deben ser medidos con el establecimiento de IDE adecuados.

- Dependen del rubro de la organización.
- Permiten evaluar comparativamente el desempeño energético propio con el de otras organizaciones de similares características.

Se propone realizar:

- Matriz de indicadores, donde como mínimo se detalle el uso o consumo energético identificado, el indicador, las unidades del mismo y la frecuencia.

3.2.3.7. Objetivos ambientales y energéticos

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, donde se debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales y energéticas documentadas, correspondiente a las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de la organización, se tiene que considerar los aspectos ambientales significativos, los requisitos legales, otros requisitos asociados, y considerar los riesgos y oportunidades.

Los objetivos deben ser coherentes con la política ambiental y energética, medibles, ser objeto de seguimiento, comunicarse y actualizarse. Las metas deben ser coherentes con los objetivos y se deben establecer plazos para el logro de los objetivos y metas.

Para el caso de los objetivos energéticos se debe considerar los usos significativos de la energía y las oportunidades de mejora del desempeño energético, identificándolas en la revisión energética. También debe considerar sus condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas.

Al planificar cómo lograr sus objetivos, la organización debe determinar:

- qué se va a hacer;
- qué recursos se requerirán;
- quién será responsable;
- cuándo se finalizará;
- cómo se evaluarán los resultados, incluidos los indicadores de seguimiento de los avances para el logro de sus objetivos ambientales medibles.

La organización debe considerar cómo se pueden integrar las acciones para el logro de sus objetivos ambientales a los procesos de negocio de la organización.

Se tiene que conservar información documentada sobre los objetivos ambientales y los planes de acción deben documentarse y actualizarse a intervalos definidos.

Se propone que los objetivos al momento de ser planteados sean coherentes y consistentes con la política ambiental y energética, cumpliendo con criterios SMART, esto significa que deben ser:

- S (Specific): especifico, lo más concreto posible.

- M (Mesurable): medible, estableciendo criterios de seguimiento y medición para verificación.
- A (Achievable): realizable o alcanzable, para no generar desmotivación en el equipo y producir un efecto negativo.
- R (Realistic): los objetivos deben ser realistas, estar al alcance de las posibilidades, para esto se pueden considerar factores como los recursos disponibles y motivación.
- T (Time – Bound): fecha límite de ejecución, los objetivos deben tener un tiempo de realización. (Scott, 2014).

Se pueden establecer planes de acción, los cuales pueden considerar los recursos económicos, tecnológicos, medios, plazos, responsables de implementarlos, declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético y declaración del método de verificación de resultados.

También se pueden realizar los siguientes documentos:

- Procedimiento documentado de definición de metas, objetivos y planes de acción.
- Matriz de registro de metas y objetivos.
- Registro de seguimiento y monitoreo de planes de acción

Tabla 3-4: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Planificación

Apartado ISO 50001	**Titulo Apartado ISO 50001**	**Apartado ISO 14001**	**Titulo Apartado ISO 14001**	**Integrable (SI/NO)**	**Descripción Requisitos**	**Propuesta**
4.4	Planificación energética	6	Planificación	-	Solo titulo	-
		6.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades		Solo titulo	-
4.4.1	Generalidades	6.1.1 - 6.1.4	Generalidades - Planificación de acciones	SI	Planificar el SGA y SGEn, considerando el alcance; determinar los riesgos y oportunidades relacionados con los aspectos ambientales; requisitos legales y otros. Se debe planificar: la toma de acciones para abordar sus: aspectos ambientales significativos; requisitos legales y otros requisitos; riesgos y oportunidades; la manera de: integrar e implementar las acciones en los procesos; evaluar la eficacia de estas acciones. Se debe mantener la información documentada.	Realizar alguno de los siguientes métodos: Análisis AMFE. Informe COSO. ISO 31000.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

Tabla 3-4: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Planificación (Continuación)

		6.1.2	Aspectos ambientales	NO	Determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios, sus impactos ambientales asociados. Se debe comunicar entre los diferentes niveles y funciones de la organización. La organización debe mantener información documentada.	Elaborar matrices, diagramas de proceso y elaborar una lista de aspectos ambientales incluyendo sus impactos y asignarles prioridades.
4.4.2	Requisitos legales y otros requisitos	6.1.3	Requisitos legales y otros requisitos	SI	Determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros relacionados a los aspectos ambientales, uso, consumo de la energía, y eficiencia energética. Se debe mantener información documentada y revisar a intervalos planificados.	Elaborar una matriz de normas donde se identifiquen los requisitos legales (energética y ambiental). Crear una tabla resumen de aspectos significativos identificados y cumplimiento regulatorio. Establecer un procedimiento documentado de vigilancia normativa. Revisar otros compromisos adquiridos por la organización.
4.4.3	Revisión energética			NO	Desarrollar, registrar y mantener una revisión energética. Considerando: analizar el uso y el consumo de la energía. La revisión energética debe ser actualizada a intervalos definidos. Deben estar documentado.	Realizar un análisis de los usos y consumos de energía, por medio de: diagramas de flujo balances de energía, análisis de facturas, lecturas y/o monitorización, líneas de tendencia, listados de equipos,
4.4.4	Línea de base energética			NO	Establecer una línea de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Deben realizarse ajustes en la línea de base. Se debe mantener y registrarse.	Identificar de los parámetros que influyen en el comportamiento energético. Analizar los parámetros más relevantes. Definir la ecuación de línea base del consumo de combustible. Establecer la situación energética normalizada. Conocer la previsión de consumos para un período futuro Realizar el seguimiento del desempeño energético.
4.4.5	Indicadores de desempeño energético			NO	Identificar los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético. La metodología para determinar y actualizar los IDEns. Los IDEns deben revisarse y compararse con la línea de base energética de forma apropiada. Se debe documentarse y revisarse regularmente.	Realizar una matriz donde como mínimo se detalle el uso o consumo energético identificado, el indicador y las unidades de este.
		6.2	Objetivos ambientales y planificación para lograrlos	-	Solo titulo	-
4.4.6	Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía	6.2.1 - 6.2.2	Objetivos ambientales - Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales	SI	Establecer objetivos ambientales y energéticos para las funciones y niveles pertinentes, teniendo en cuenta los aspectos significativos y sus requisitos legales y otros, y considerar sus riesgos y oportunidades. Los objetivos ambientales deben ser coherentes con la política ambiental; medibles; objeto de seguimiento; comunicarse; actualizarse. Conservar información documentada.	Realizar objetivos SMART. Crear procedimiento documentado de definición de metas, objetivos y planes de acción. Establecer planes de acción Realizar matriz de registro de metas y objetivos. Realizar registro de seguimiento y monitoreo de planes de acción.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2.4. Apoyo

Dentro de los ítems de las normas, se encuentra el apoyo, donde se abordan puntos como la competencia, formación y toma de conciencia, la comunicación interna y externa, documentación y control de documentos. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-5.

3.2.4.1. Competencia, formación y toma de conciencia

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, el cual tiene el fin de que la organización determine:

a) la competencia necesaria de las personas que realizan trabajos bajo su control, que afecte a su desempeño ambiental y esté relacionada con usos significativos de la energía y su capacidad para cumplir sus requisitos legales y otros.
b) la forma de asegurar que las personas sean competentes, con base en su educación, formación o experiencia apropiadas.
c) la formación necesaria o la toma de acciones para adquirir la competencia necesaria asociadas con sus aspectos ambientales y de energía de los sistemas de gestión.

Además, la organización se debe asegurar de que el personal y todas las personas que trabajan en su nombre sean conscientes de:

a) la importancia de la conformidad con la política energética y ambiental, los procedimientos y los requisitos de los sistemas de gestión;
b) los aspectos ambientales significativos y los impactos ambientales reales o potenciales relacionados, asociados con su trabajo;
c) sus funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos del SGEn y SGA;
d) los beneficios de la mejora del desempeño energético y ambiental;
e) el impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y las metas energéticas y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.
f) las implicaciones de no satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental, incluido el incumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos de la organización.

Se debe conservar la información documentada apropiada, como evidencia.

Para el desarrollo de estos requisitos se propone:

- Realizar una capacitación inicial, que permita entregar los conocimientos básicos de la ISO 14001 y 50001 a todo el personal. Y luego a las personas que ingresan a la organización. Esta capacitación inicial dependerá del tamaño de la organización y de la frecuencia y cantidad de personal nuevo que ingresa.
- Elaborar un procedimiento documentado que permita identificar necesidades de capacitación y provea el entrenamiento adecuado para cubrir esas necesidades. Además, este procedimiento debe generar y mantener el registro de los cursos impartidos y la asistencia, que sirva de evidencia de que las personas son conscientes de su rol y responsabilidad en el SGE y desempeño energético.
- Elaborar un plan de capacitación que asegure que todas las personas que trabajan en la empresa o en su nombre, tienen la educación, entrenamiento, habilidad o competencias adecuada para desempeñar su cargo de manera responsable en relación al uso, consumo y desempeño energético. Es importante que la empresa identifique cuáles son los diferentes perfiles de cargo dentro de la empresa y su relación con el uso, consumo y desempeño energético.

Se debe considerar que para el desarrollo de estos requisitos es indispensable contar con el apoyo de RRHH o el área de capacitación, ya ellos son los encargados de regular los cursos al personal.

3.2.4.2. Comunicación

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, donde la organización debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGA y SGEn, que incluyan:

- qué comunicar;
- cuándo comunicar;
- a quién comunicar;
- cómo comunicar.

Se debe tener en cuenta los requisitos legales y otros; asegurarse de que la información ambiental y energética comunicada sea coherente con la información generada dentro de los SGA y SGEn, y que sea fiable.

Se debe comunicar internamente la información pertinente de los SGA y SGEn entre los diversos niveles y funciones de la organización, y asegurarse de que los procesos de comunicación permitan que las personas que realicen trabajos bajo el control de la organización contribuyan a la mejora continua.

Respecto a lo que se debe comunicar externamente, es la información pertinente de los SGA y SGEn pero de acuerdo a como se estableció en los procesos de comunicación de la organización y según lo requieran sus requisitos legales y otros.

También se debe implementar una forma con la cual toda persona que trabaje para, o en nombre de la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEn.

Todo lo descrito se debe conservar como información documentada para que sea evidencia de las comunicaciones.

Para cumplir con los requisitos de este punto de la norma en lo que respecta a comunicación interna se propone:

- Realizar un esquema donde se identifique la modalidad de comunicación, la frecuencia y para el personal al que va dirigido

Algunos formatos que se pueden utilizar son:

- Reporte de sustentabilidad.
- Boletines internos
- Boletines electronicos
- Convocatorias a concursos para fomentar las buenas practicas
- Carteles informativos
- Buzón de sugerencias y dudas

3.2.4.3. Documentación

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, donde la organización debe establecer, implementar y mantener información, en papel, formato electrónico o cualquier otro medio, para describir los elementos principales de los SGA y SGEn y su interacción, debe incluir la información documentada requerida por esta Norma Internacional; y la determinada como necesaria para la eficacia de los sistemas.

Para el SGEn se debe incluir:

- el alcance y los límites del SGEn;
- la política energética;
- los objetivos energéticos, las metas energéticas, y los planes de acción;
- los documentos, incluyendo los registros, requeridos por esta Norma Internacional;
- otros documentos determinados por la organización como necesarios.

Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurarse de que lo siguiente sea apropiada:

- la identificación y descripción (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia);

- el formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico);
- la revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación

Para dar cumplimiento a este requisito y facilitar la implementación del sistema y la elaboración de la documentación necesaria, se propone comenzar definiendo los documentos que habrá y cuáles serán las funciones que tendrán dentro de los sistemas de gestión:

- Manual del sistema de gestión: este documento es opcional, pero resulta de gran utilidad ya que proporciona una visión general de los sistemas de gestión. El índice operativo de un manual de gestión podría seguir una estructura similar a la lista de requisitos. Muestra las interacciones y relaciones entre los diferentes procesos del SGI.
- Procedimientos: son documentos que completan el manual de gestión y en ellos se identifican las actividades, los responsables y sus funciones dentro del SGA y SGE. En todos debe figurar el título del documento, número o código del documento, nivel de revisión, nombre de la empresa.
- Instructivo de trabajo: son documentos que describen la metodología a llevar a cabo para una determinada tarea. Su estructura puede ser muy similar a la de un procedimiento pudiéndose incluir, por ejemplo, el personal al que se le repartirá el documento.
- Registros: son documentos a través de los cuales se archiva y documenta la información derivada de la aplicación del manual del sistema, de un procedimiento y de un instructivo de trabajo. Los registros servirán para el cumplimiento de los distintos puntos de la norma frente a una auditoría.

3.2.4.4. Control de los documentos

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, el cual busca que los documentos requeridos se controlen, esto incluye la documentación técnica en los casos en los que sea apropiado. La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para:

- aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;
- revisar y actualizar periódicamente los documentos según sea necesario;
- asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso;

- asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;
- asegurarse de que se identifican y se controla la distribución de los documentos de origen externo que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del SGEn; y
- prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Para la información documentada de origen externo, la organización debe determina si es necesaria para la planificación y operación del SGA dependiendo de según sea apropiada.

Se deben establecer y mantener los registros que sean necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos y los resultados logrados en el desempeño energético del SGEn y de la Norma.

Esta documentación y registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables a las actividades pertinentes.

Para este requisito se propone:

- Realizar una codificados a través de abreviaturas y/o números. Se puede definir la nomenclatura a utilizar, la cual debe tener el tipo de documento, código, número y procedimiento al que pertenece.
- Elaborar una descripción donde se consideren los factores para el control de los registros, como la identificación, almacenamiento, retención y la disposición.

Tabla 3-5: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Apoyo

Apartado ISO 50001	**Titulo Apartado ISO 50001**	**Apartado ISO 14001**	**Titulo Apartado ISO 14001**	**Integrable (SI/NO)**	**Descripción Requisitos**	**Propuesta**
4.5	Implementación y operación	7	Apoyo	-	Solo titulo	-
4.5.2	Competencia, formación y toma de conciencia	7.2	Competencia	SI	Determinar las competencias necesarias de las personas que realizan trabajos que afecte al desempeño ambiental y energético y su capacidad para cumplir los requisitos legales y otros; asegurarse de que las personas sean competentes; determinar las necesidades de formación; tomar acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas. Se debe conservar información documentada.	Realizar una capacitación inicial. Elaborar un procedimiento documentado que permita identificar necesidades de capacitación. Llevar el registro de los cursos impartidos y la asistencia, Elaborar un plan de capacitación.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

Tabla 3-5: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Apoyo (Continuación)

		7.3	Toma de conciencia	SI	Asegurarse de que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de la política ambiental y energética; los aspectos significativos y los impactos reales o potenciales asociados a su trabajo; su contribución a la eficacia del SGA y SGEn, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño ambiental; las implicaciones de no satisfacer los requisitos del SGA y SGEn, incluido el incumplimiento de los requisitos legales y otros.	
		7.4	Comunicación	-	Solo titulo	-
4.5.3	Comunicación	7.4.1	Generalidades	SI	Establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGA y SGEn, que incluyan qué comunicar; cuándo comunicar; a quién comunicar; cómo comunicar. Cuando establece sus procesos de comunicación, se debe tener en cuenta sus requisitos legales y otros. se debe conservar información documentada.	Realizar un esquema donde se identifique la modalidad de comunicación, la frecuencia y para el personal al que va dirigido Reporte de sustentabilidad. Boletines internos. Boletines electrónicos. Convocatorias a concursos para fomentar las buenas prácticas. Carteles informativos. Buzón de sugerencias y dudas.
		7.4.2	Comunicación interna	SI	Se debe comunicar internamente la información pertinente del SGA entre los diversos niveles y funciones; asegurarse de que sus procesos de comunicación permitan que las personas que realicen trabajos contribuyan a la mejora continua.	
		7.4.3	Comunicación externa	SI	Comunicar externamente información pertinente al SGA, según se establezca en los procesos de comunicación y según lo requieran sus requisitos legales y otros.	
4.5.4	Documentación	7.5	Información documentada	-	Solo titulo	-
4.5.4.1	Requisitos de la documentación	7.5.1	Generalidades	SI	El SGA y SGEn debe incluir la información documentada requerida por esta Norma y la información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del SGA.	Definir los documentos que habrá y cuáles serán las funciones que tendrán dentro de los sistemas de gestión: Manual del sistema de gestión Procedimientos Instructivo de trabajo Registros
		7.5.2	Creación y actualización	SI	Al crear y actualizar la información documentada, asegurarse de que lo siguiente sea apropiado: la identificación y descripción; el formato y los medios de soporte; la revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación.	
4.5.4.2	Control de los documentos	7.5.3	Control de la información documentada	SI	La información documentada requerida por el SGA, SGEn y por esta Norma Internacional se debe controlar para asegurarse de que esté disponible y sea idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite; esté protegida adecuadamente. Para el control de la información documentada, se debe abordar las siguientes actividades: distribución, acceso, recuperación y uso; almacenamiento y preservación; control de cambios; conservación y disposición.	Realizar una codificados a través de abreviaturas y/o números. Crear una tabla donde se consideren los factores para el control de los registros, como la identificación, almacenamiento, retención y la disposición.
4.6.5	Control de los registros			SI		

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2.5. Operación

Dentro de los ítems de las normas, se encuentra la operación, donde se enfoca en el control operacional, el diseño, la adquisición de servicios y la preparación ante emergencias. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-6.

3.2.5.1. Control operacional

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, el cual busca establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del SGA y SGEn, mediante:

- el establecimiento de criterios de operación para los procesos;
- la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios de operación.
- la comunicación apropiada de los controles operacionales al personal que trabaja para, o en nombre de, la organización.

Se debe considerar controlar los cambios planificados y examinar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar los efectos adversos, cuando sea necesario.

También se debe asegurar de que los procesos contratados externamente estén controlados o que se tenga influencia sobre ellos. Dentro del SGA se debe definir el tipo y grado de control o influencia que se va a aplicar a estos procesos.

Para el SGA y en coherencia con la perspectiva del ciclo de vida, la organización debe:

- establecer los controles, para asegurar que los requisitos ambientales se aborden en el proceso de diseño y desarrollo del producto o servicio, considerando cada etapa de su ciclo de vida;
- determinar los requisitos ambientales para la compra de productos y servicios,
- comunicar los requisitos ambientales pertinentes a los proveedores externos, incluidos los contratistas;
- considerar la necesidad de suministrar información acerca de los impactos ambientales potenciales significativos asociados con el transporte o la entrega, el uso, el tratamiento al fin de la vida útil y la disposición final de sus productos o servicios.

La organización debe mantener la información documentada en la medida necesaria para tener la confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado.

Para dar cumplimiento a este requisito se recomienda:

- Realizar procedimientos operativos documentados que deberá constar de:
- El mecanismo y régimen de trabajo de la maquinaria y equipos,
- La periodicidad de las actividades de mantenimiento de estos equipos.
- Realizar procedimiento documentado que especifique las actuaciones, mecanismos de respuesta y responsabilidades en caso de situaciones de contingencia, emergencia o desastre que afecten el desempeño energético.
- Otros documentos como: procedimiento documentado de mantenimiento maquinaria, equipo e instalaciones, Instructivo Gestión de Residuos, Instructivo Control de Emisiones y Ruidos, Instructivo Control de Aguas Residuales, Manual de Reciclaje, Plan de manejo de Residuos Peligrosos.

3.2.5.2. Diseño

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001, donde se busca considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, de sistemas y de procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético.

Los resultados de la evaluación del desempeño energético deben incorporarse, cuando sea apropiado, al diseño, a la especificación y a las actividades de compras de los proyectos pertinentes y los resultados de la actividad de diseño deben registrarse.

Para cumplir con este requisito se propone:

- Crear una matriz de medidas para la mejora de la eficiencia energética en el diseño, la cual deberá incluir la actividad, objetivo, impacto en el consumo de energía, ideas de la revisión del diseño energético, riesgo de la idea, minimización del riesgo, ahorros estimados, responsable de la implementación.

3.2.5.3. Adquisición de servicios

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001, ya que se enfoca en que la organización informe a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético, esto es al adquirir servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener un impacto en el uso significativo de la energía.

Se debe establecer e implementar criterios para evaluar el uso y consumo de la energía, así como la eficiencia de la energía durante la vida útil planificada o esperada al adquirir productos, equipos y servicios que usen energía que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.

La organización debe definir y documentar las especificaciones de adquisición de energía, cuando sea aplicable, para el uso eficaz de la energía.

Para dar cumplimiento a los requisitos obligatorios, se propone:

- Crear una ficha de especificaciones de compra, donde se indique el equipo o producto y los requisitos energéticos.
- Crear un listado de proveedores, donde se especifiquen los datos de la organización y si cumple con los requisitos energéticos.
- Realizar una ficha de recepción de pedido, donde se detalle, producto, fecha, proveedor, cantidad, etc.

3.2.5.4. Preparación ante emergencias

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 14001, en el cual se debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios de cómo prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia identificadas.

La organización se debe preparar para responder, mediante la planificación de acciones para prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos provocados por situaciones de emergencia; responder a situaciones de emergencia reales; tomar acciones para prevenir o mitigar las consecuencias, apropiadas a la magnitud de la emergencia y al impacto ambiental potencial; poner a prueba periódicamente las acciones de respuesta planificadas, cuando sea factible; evaluar y revisar periódicamente los procesos y las acciones de respuesta planificadas, en particular, después de que hayan ocurrido situaciones de emergencia o de que se hayan realizado pruebas; proporcionar información y formación pertinentes, con relación a la preparación y respuesta ante emergencias, según corresponda, a las partes interesadas pertinentes, incluidas las personas que trabajan bajo su control.

La organización debe mantener la información documentada en la medida necesaria para tener confianza en que los procesos se llevan a cabo de la manera planificada.

Para dar cumplimiento a estos requisitos se propone realizar:

- Realizar un análisis de emergencias, con esa base buscar las medidas de prevención, respuesta e impacto ambiental frente a las emergencias.

- Elaborar un Plan general de emergencias, el cual debe contener a lo menos las amenazas y riesgos, impacto ambiental, definir los recursos, definir acciones como por ejemplo establecer vías de evacuación, definir zonas de seguridad, plano de la edificación, entre otros.
- Planificar simulacros y evaluar la respuesta para identificar mejoras.

Tabla 3-6: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011 (Operación)

Apartado ISO 50001	Titulo Apartado ISO 50001	Apartado ISO 14001	Titulo Apartado ISO 14001	Integrable (SI/NO)	Descripción Requisitos	Propuesta
		8	Operación	-	Solo titulo	-
4.5.5	Control operacional	8.1	Planificación y control operacional	SI	Establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del SGA y SGEn mediante el establecimiento de criterios de operación para los procesos; la implementación del control de los procesos. Se debe controlar los cambios planificados y examinar las consecuencias de los cambios no previstos. Se debe asegurar de que los procesos contratados externamente estén controlados o que se tenga influencia sobre ellos. Dentro del SGA se debe definir el tipo y grado de control o influencia que se va a aplicar a estos procesos. Se debe mantener la información documentada.	El mecanismo y régimen de trabajo de la maquinaria y equipos, La periodicidad de las actividades de mantenimiento de estos equipos. Realizar procedimiento documentado que especifique las actuaciones, mecanismos de respuesta y responsabilidades. Instructivo Control de Emisiones y Ruidos, Instructivo Control de Aguas Residuales, Manual de Reciclaje, Plan de manejo de Residuos Peligrosos.
4.5.6	Diseño			NO	Se debe considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, de sistemas y de procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético. Los resultados de la actividad de diseño deben registrarse.	Crear una matriz de medidas para la mejora de la eficiencia energética en el diseño
4.5.7	Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía			NO	Se debe informar a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético. Establecer e implementar criterios para evaluar el uso y consumo de la energía, así como la eficiencia de la energía durante la vida útil planificada o esperada al adquirir productos, equipos y servicios que usen energía que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético. Se debe definir y documentar las especificaciones de adquisición de energía, para el uso eficaz de la energía.	Crear una ficha de especificaciones de compra, donde se indique el equipo o producto y los requisitos energéticos. Crear un listado de proveedores, donde se especifiquen los datos de la organización y si cumple con los requisitos energéticos. Realizar una ficha de recepción de pedido, donde se detalle, producto, fecha, proveedor, cantidad, etc.
		8.2	Preparación y respuesta ante emergencias	NO	Establecer, implementar y mantener los procesos necesarios acerca de cómo prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia. Se debe mantener la información documentada.	Realizar un análisis de emergencias. Elaborar un Plan general de emergencias. Planificar simulacros.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2.6. Evaluación del desempeño

Dentro de los ítems de las normas, se encuentra la evaluación del desempeño, la cual se enfoca en el seguimiento, medición y análisis de los sistemas de gestión, evaluación del cumplimiento, auditoría interna y la revisión por la dirección. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-7.

3.2.6.1. Seguimiento, medición y análisis

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, la organización debe hacer seguimiento, medir, analizar y evaluar su desempeño ambiental y energético, a intervalos planificados. La organización debe determinar:

- qué necesita seguimiento y medición;
- los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación
- los criterios contra los cuales la organización evaluará su desempeño ambiental, y los indicadores apropiados;
- cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición;
- cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.

Respecto al SGEn, se debe determinar:

- los usos significativos de la energía y otros elementos resultantes de la revisión energética;
- las variables pertinentes relacionadas con los usos significativos de la energía;
- los IDEns;
- la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y las metas;
- la evaluación del consumo energético real contra el esperado.

La organización debe asegurarse de que se usan y mantienen equipos de seguimiento y medición calibrados o verificados, según corresponda. Deben mantenerse los registros de las calibraciones y de las otras formas de establecer la exactitud y repetibilidad.

La organización debe evaluar su desempeño ambiental y la eficacia del sistema de gestión ambiental.

La organización debe comunicar externa e internamente la información pertinente a su desempeño ambiental y energético, según esté identificado en sus procesos de comunicación y como se exija en sus requisitos legales y otros requisitos.

La organización debe conservar información documentada apropiada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación.

Debe definirse e implementarse un plan de medición energética apropiado al tamaño y complejidad de la organización y a su equipamiento de seguimiento y medición.

La organización debe investigar y responder a desviaciones significativas del desempeño energético.

Para dar cumplimiento a estos requisitos se propone:

- Crear un procedimiento documentado para establecer indicadores
- Elaborar un Informe Anual de Resultados de los sistemas de gestión.
- Difusión de los Resultados.

3.2.6.2. Evaluación del cumplimiento

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, la organización debe establecer, implementar, mantener y evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que suscriba relacionados con su uso y consumo de la energía.

La organización debe:

- determinar la frecuencia con la que se evaluará el cumplimiento;
- evaluar el cumplimiento y emprender las acciones que fueran necesarias;
- mantener el conocimiento y la comprensión de su estado de cumplimiento.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de la evaluación del cumplimiento.

Para dar cumplimiento a este requisito se propone:

- Crear un procedimiento documentado de identificación y evaluación periódica legal, donde se identifique a lo menos la actividad, descripción, el tiempo, cargo responsable y el registro.

3.2.6.3. Auditoría interna

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, la organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si los SGA y SGEn:

a) es conforme con:

- los requisitos propios de la organización para su SGA;
- cumple con las disposiciones planificadas para la gestión de la energía
- los requisitos de las Norma Internacional ISO 14001 y 50001;
- cumple con los objetivos y metas energéticas establecidas;

b) se implementa y mantiene eficazmente, y mejora el desempeño energético

Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría interna que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes de sus auditorías internas. Cuando se establezca el programa de auditoría interna, la organización debe tener en cuenta la importancia ambiental de los procesos involucrados, los cambios que afectan a la organización y los resultados de las auditorías previas.

La organización debe:

a) definir los criterios de auditoría y el alcance para cada auditoría;
b) seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría;
c) asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de ésta.

Para dar cumplimiento a los requisitos de este punto se propone:

- Plan de auditoría interna, el cual debe incluir los objetivos de la auditoria, el alcance, responsables, fechas, frecuencia, los métodos, las responsabilidades y funciones del equipo auditor, los requisitos de planificación, los recursos que se emplean u otro tipo de preparativo adicional necesario.
- Elaborar de informes de las auditorías internas, en el cual se deben informar los hallazgos y conclusiones.

Además, se recomienda considerar que el proceso debe tener las ciertas características:

- Sistemático: se debe tener una metodología definida, que facilite su realización y permita la comparación de los resultados obtenidos en distintas auditorías.
- Independiente: el equipo auditor seleccionado debe ser objetivo e imparcial, por lo que no debe presentar relación con las áreas auditadas. También pueden ser auditores externos que presten un servicio de asesoría a la organización.
- Documentado: durante la auditoría se deben disponer de los registros asociados a los hallazgos y las áreas verificadas.

3.2.6.4. Revisión por la dirección

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, el cual busca que la alta dirección revise los SGA y SGEn a intervalos planificados, para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua. La revisión debe incluir consideraciones sobre:

- el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;

- los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes a los sistemas de gestión; las necesidades y expectativas de las partes interesadas, incluidos los requisitos legales y otros requisitos; sus aspectos ambientales significativos; los riesgos y oportunidades;
- el grado en el que se han logrado los objetivos y metas ambientales y energéticos;
- la información sobre el desempeño ambiental y energético, incluidas las tendencias relativas a: no conformidades y acciones correctivas; resultados de seguimiento y medición (IDEns); cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;
- resultados de las auditorías;
- adecuación de los recursos;
- las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas, incluidas las quejas;
- las oportunidades de mejora continua;
- el desempeño energético proyectado para el próximo período;

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- cambios en el desempeño energético de la organización;
- cambios en la política ambiental y energética;
- cambios en los IDEns;
- cambios en los objetivos, metas u otros elementos del sistema de gestión de la energía, coherentes con el compromiso de la organización con la mejora continua;
- cambios en los SGA y SGEn, incluida la asignación de recursos.
- las conclusiones sobre la conveniencia, adecuación y eficacia continuas del SGA;
- las oportunidades de mejora continua;
- el no cumplimiento de los objetivos;
- las oportunidades de mejorar la integración del SGA a otros procesos de negocio,
- cualquier implicación para la dirección estratégica de la organización.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

Para dar cumplimiento a estos requisitos, se propone:

- Crear un procedimiento documentado para la revisión por dirección, donde se incluyan las descripciones de las actividades, seguimiento, diagrama de flujo, los registros, etc.
- Llevar un registro de agenda de reunión de la alta dirección.
- Crear un reporte de revisión por la dirección.

Para este requisito obligatorio se puede tomar en cuenta el Informe Anual de Resultados de los sistemas de gestión, sugerido en el apartado de seguimiento, medición y análisis, el cual puede ser de utilidad para el reporte por la dirección.

Tabla 3-7: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Evaluación del desempeño

Apartado ISO 50001	Titulo Apartado ISO 50001	Apartado ISO 14001	Titulo Apartado ISO 14001	Integrable (SI/NO)	Descripción Requisitos	Propuesta
4.6	Verificación	9	Evaluación del desempeño	-	Solo titulo	-
		9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	-	Solo titulo	-
4.6.1	Seguimiento, medición y análisis	9.1.1	Generalidades	SI	Se debe hacer seguimiento, medir, analizar y evaluar su desempeño ambiental y energético. Se debe comunicar externa e internamente la información pertinente a su desempeño ambiental y energético. Se debe conservar información documentada.	Crear un procedimiento documentado para establecer indicadores Elaborar un Informe Anual de Resultados de los sistemas de gestión. Difusión de los Resultados.
4.6.2	Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos	9.1.2	Evaluación del cumplimiento	SI	Establecer, implementar, mantener y evaluar los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento de sus requisitos legales y otros requisitos. Se debe conservar información documentada.	Crear un procedimiento documentado de identificación y evaluación periódica legal.
		9.2	Auditoría interna	-	Solo titulo	-
4.6.3	Auditoría interna del sistema de gestión de la energía	9.2.1	Generalidades	SI	Llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca del SGA y SGEn.	Plan de auditoría interna. Elaborar de informes de las auditorías internas, en el cual se deben informar los hallazgos y conclusiones.
		9.2.2	Programa de auditoría interna	SI	Establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría interna. Se debe tener en cuenta la importancia ambiental y energética de los procesos involucrados, los cambios que afecten y los resultados de las auditorías previas. Se debe definir los criterios de auditoría y el alcance; seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría; asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente. Se debe conservar información documentada.	

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

Tabla 3-7: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Evaluación del desempeño (Continuación)

4.7	Revisión por la dirección			-	Solo titulo	-
4.7.1	Generalidades				La alta dirección debe revisar el SGA y SGEn de la organización a intervalos planificados. La revisión por la dirección debe incluir el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas; los cambios en las cuestiones externas e internas; las necesidades y expectativas de las partes interesadas, incluidos los requisitos legales y otros; sus aspectos significativos; los riesgos y oportunidades; el grado en el que se han logrado los objetivos; la información sobre el desempeño ambiental y energético; resultados de seguimiento y medición; resultados de las auditorías; adecuación de los recursos; las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas, incluidas las quejas; las oportunidades de mejora continua. Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección.	Crear un procedimiento documentado para la revisión por dirección, donde se incluyan las descripciones de las actividades, seguimiento, diagrama de flujo, los registros, etc. Llevar un registro de agenda de reunión de la alta dirección. Crear un reporte de revisión por la dirección.
4.7.2	Información de entrada para la revisión por la dirección			SI		
4.7.3	Resultados de la revisión por la dirección	9.3	Revisión por la dirección	NO		

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

3.2.7. Mejora

Dentro de los ítems de las normas, se encuentra la mejora, la cual se enfoca en las no conformidades, las acciones correctivas y la mejora continua. Para cada punto se detalla si pueden ser requisitos obligatorios integrables donde además se dan propuestas para cumplimiento a estos. Un resumen del requisito obligatorio, si es integrable, y la propuesta se encuentran en la Tabla 3-8.

3.2.7.1. No conformidad y acción correctiva

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, la organización debe reaccionar ante una no conformidad, implementando cualquier acción necesaria y revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada; y si fuera necesario, hacer cambios al SGA y SGEn cuando ocurra una no conformidad.

Las acciones correctivas deben ser apropiadas a la importancia de los efectos de las no conformidades encontradas y esta información se debe conservar documentada.

Para cumplir con los requisitos de este punto de la norma, se propone:

- Crear un procedimiento documentado para la gestión de no conformidades y acciones correctivas, el cual debe contener a lo menos el diagrama y descripción del procedimiento, y los registros.
- Formato de Informe de No Conformidad, en el que se debe identificar del área, actividad o proceso en el que se ha producido el incumplimiento, autoridad responsable de la apertura de la NC, descripción de la NC, grado, fecha de detección, análisis de las causas de la NC, evaluación de la necesidad de acción: corrección, acción correctiva, acción preventiva, descripción de la acción, responsabilidades y calendario; o bien, referencia al registro correspondiente de acción correctiva o acción preventiva, revisión de los resultados al término de la acción. ·

En función del hallazgo detectado, se deben tomar ciertas medidas:

- Acción correctiva: acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada.
- Acción preventiva: acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial.
- Corrección: acción tomada para eliminar una no conformidad detectada

3.2.7.2. Mejora continua

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015, pero de igual forma se puede aplicar en ambos sistemas de gestión, ya que la organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGA para mejorar el desempeño ambiental.

Para dar cumplimiento a este requisito, se propone:

- Plan de mejora continua debe incluir: responsable, área, descripción de la situación actual, análisis, propuesta de acciones, responsable del cumplimiento, verificación de resultados, implementación y normalización de la solución, evaluación de la eficacia.
- Diagrama de Ishikawa (causa-efecto).
- Resultados de acciones correctivas.

Tabla 3-8: Análisis de Requisitos Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Mejora

Apartado ISO 50001	Titulo Apartado ISO 50001	Apartado ISO 14001	Titulo Apartado ISO 14001	Integrable (SI/NO)	Descripción Requisitos	Propuesta
		10	Mejora	-	Solo titulo	-
4.6.4	No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva	10.2	No conformidad y acción correctiva	SI	Cuando ocurra una no conformidad, se debe: reaccionar ante la no conformidad, evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas, implementar cualquier acción necesaria; revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada; y si fuera necesario, hacer cambios al SGA y SGEn. Se debe conservar información documentada.	Procedimiento documentado para la gestión de no conformidades y acciones correctivas.
		10.3	Mejora continua	NO	Se debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGA para mejorar el desempeño ambiental.	Plan de mejora continua. Diagrama de Ishikawa. Resultados de acciones correctivas.

Fuente: Elaboración propia. Basado en ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo facilita la integración de los elementos de los sistemas de gestión ambiental y energético, donde se analiza ambas normas, se establecieron los requisitos comunes y sus diferencias, para una mejor aplicación, en base a diferentes estrategias. Esto conlleva a la mejor utilización de los recursos y actividades, donde una sola autoridad puede evaluar los sistemas de gestión dentro de la organización.

La Norma ISO 50001 tiene elementos comunes con la norma ISO 14001. Por tanto, quién ya cuenta con un sistema ISO 14001 puede integrar fácilmente un sistema basado en la norma ISO 50001.

Se ha propuesto un Manual de sistema de gestión integrados de acuerdo con la Norma ISO 50001:2011 y 14001:2015, como un documento base en el cual se encuentran las estrategias para dar cumplimiento a los requisitos de ambas normas, para la implantación del sistema y permitan la mejora continua.

La implementación de los sistemas de gestión debe ser voluntaria por parte de la organización y tener en cuenta que el sistema no implica necesariamente costos adicionales, sino más bien, se contituye como una herramienta organizada y sistémica para racionalizar la eficiencia energetica y/o contaminación ambiental.

La necesidad de gestionar mejor la energía que se consume ya no sólo se trata de colaborar con la sostenibilidad económica, política y ambiental disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero, sino también de la necesidad de disminuir los costes operativos por medio de la eficiencia energética y a su vez cumplir con los requisitos legales pertinentes.

Para efectuar una integracion del sistema se deben vincular todas las áreas que contribuyen al desarrollo de cada organización, esto con el objeto de controlar, monitoriear y evaluar la evolución de cada ítem referente a la implementacion de sistema de gestión integrado.

Dentro de los instrumentos recomendados en la metodología de implementación del sistema de gestión integrado, se encuentran: FODA y PESTEL, para el contexto de la organización; mapa de procesos y diagrama de tortuga, para la determinación del alcance; matriz de responsabilidades y matriz RACI, para los roles, responsabilidades y autoridades en la organización; análisis modal de fallos y efectos (AMFE) e informe COSO, para la planificación; matriz de significancia de aspectos ambientales y diagramas de proceso, para aspectos ambientales; matriz de requisitos legales y procedimiento documentado de vigilancia normativa, para requisitos legales; matriz de identificación y evaluación de los usos y consumos energéticos, para la revisión energética; modelo de regresión lineal

simple y múltiple, para la determinación de línea de base energética; matriz de indicadores para los indicadores de desempeño energético; matriz de registro de metas y objetivos, para los objetivos ambientales y energéticos; capacitación inicial, para la formación y toma de conciencia; registro de comunicados internos para la comunicación; matriz de medidas para la mejora de la eficiencia energética para el diseño; ficha de especificaciones de compra y listado de proveedores, para la adquisición de servicios; plan general de emergencias, para la preparación ante emergencias; programa de auditoría interna y plan de auditoría interna, para la auditoría interna; registro reunión de la alta dirección, para la revisión por la dirección; informe de hallazgos, para las no conformidad y acción correctiva; plan de mejora continua para la mejora continua.

Finalmente, lo que se conseguirá es el ahorro de energía mediante el buen uso y consumo energético mejorando de esta forma el desempeño energético y consiguiendo la máxima eficiencia y el máximo beneficio en la organización.

Se recomienda que la organización se asegure de contar con claridad en cuanto a los objetivos, la metodología y conceptos básicos relacionados con la implementación del sistema de gestión y que todo el personal lo conozca y comprenda según su nivel de involucramiento e impacto en los procesos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acoltzi, H., & Pérez, H. (2011). ISO 50001, Gestión de energía. Boletín IIE, 114.

2. Alarcón Arroyo, E. (2012). Implantación de la norma ISO 50001:2011. Sistemas de gestión energética (tesis de maestría) Universidad de Valladolid, México.

3. Álvarez, R. F. (2014). Estructura de alto nivel de la ISO y su impacto en las normas de sistemas de gestión. Cegesti I éxito Empresarial, 1(227), 1-3.

4. Barrachina, M. D. M. B., Rodríguez, M. G., & Amores, M. C. F. (2002). Modelos de implantación de los sistemas integrados de gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad. Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa, 8(1), 97-118.

5. Belén, P. M. (2010). La auditoría ambiental y las normas ISO 14000. Disponible en: <http://www. econ. uba. ar/www/institutos/secretaradeinv/Foro-ContabilidadAmbiental/trabajos2010/T_Padin_ISO_14000. pdf.>

6. Bortone, N. C. A., & Rojas, Z. E. M. (2010). Los sistemas de control interno en los entes descentralizados estadales y municipales desde la perspectiva COSO. Visión gerencial, (1), 5-17.

7. Bureau Veritas. (2008). Manual para la formación en medio ambiente. Lex Nova.

8. Cazares Sánchez, L. A., & Vaca Obando, C. A. (2013). Diseño e implementación de la etapa inicial de un sistema de gestión integral (ISO 14001 e ISO 50001) para el laboratorio de energías alternativas y eficiencia energética (LEAEE) de la EPN (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2013).

9. Díaz Alonso, M. B. (2016). Gestión energética de un edificio universitario, aplicando la ISO 50001.

10. Fernández de Gatta Sánchez, D. (1985). La política ambiental comunitaria: especial referencia a los programas de acción.

11. Isaac Godínez, C. L., Gómez Báez, J., & Díaz Aguirre, S. (2017). La integración de herramientas de gestión ambiental como práctica sostenible en las organizaciones. Revista Universidad y Sociedad, 9(4), 27-36.

12. Isaac Godínez, C. L., Gómez Báez, J., & Díaz Aguirre, S. (2017). La integración de herramientas de gestión ambiental como práctica sostenible en las organizaciones. Revista universidad y sociedad, 9(4), 27-36. [recuperado en 27 de septiembre de 2018] de <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2218-36202017000400004&lng=es&tlng=es>.

13. Jorquera Ibarra, V. P. (2017). Propuesta de modificación de normativa ambiental chilena para fomento de la producción distribuida.

14. Peña, A. C., & Sánchez, J. M. G. (2012). Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora. AENOR.

15. Roberts, H., & Robinson, G. (1999). ISO 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental. Editorial Paraninfo.

16. Seijo-García, M., & Filgueira-Vizoso, A., & Muñoz-Camacho, E. (2013). Consecuencias positivas de la implantación de la certificación ISO 14001 en las empresas gallegas (España), 80 (177), 13-21.

17. Santamaría, J., & Nieto, J. (2000). Los agujeros del cambio climático. World Watch, 12, 62-65.

18. Villar, P. C. (2010). La evolución de la tutela jurídica de las aguas subterráneas en el Derecho Comunitario. Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental, (20), 5.

ANEXO

ANEXO A

MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y GESTIÓN AMBIENTAL

INDICE

INTRODUCCIÓN **1**
OBJETIVOS **2**
1. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN **3**
1.1. COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN 3
1.2. COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS 13
1.3. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE 13
2. LIDERAZGO **15**
2.1 ALTA DIRECCIÓN 15
2.2. POLÍTICA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL 18
2.3. ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN 20
2.4. REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN 22
3. PLANIFICACIÓN **23**
3.1. PLANIFICACIÓN DE ACCIONES 23
3.2. ASPECTOS AMBIENTALES 29
3.3. REQUISITOS LEGALES 33
3.4. REVISIÓN ENERGÉTICA 34
3.5. LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA 40
3.6. INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO 46
3.7. OBJETIVOS AMBIENTALES Y ENERGÉTICOS 47
4. APOYO **49**
4.1. COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA 49
4.2. COMUNICACIÓN 50
4.3. DOCUMENTACIÓN 51
4.4. CONTROL DE LOS DOCUMENTOS 52
5. OPERACIÓN **53**
5.1. CONTROL OPERACIONAL 53
5.2. DISEÑO 55
5.3. 57
5.4. ADQUISICIÓN DE SERVICIOS 58
5.4. PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS 60
6. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO **63**
6.1. SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y ANÁLISIS 63
6.2. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES 64

6.3. AUDITORÍA INTERNA 65
6.4. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN 67
7. MEJORA 69
7.1. NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA 69
7.2. MEJORA CONTINUA 73
8. CARTA GANTT 73

INTRODUCCIÓN

La norma ISO 14001, redactada por primera vez en 1996, ha sido la encargada de proporcionar los estándares a las organizaciones para su correcta implementación, fortaleciendo su compromiso con un desarrollo sostenible, el uso de los recursos, el cambio climático y la protección de los ecosistemas. Esta norma fue revisada en 2004 y 2015, revisiones necesarias debido al gran desarrollo industrial sufrido en las últimas décadas, así como conseguir un estilo acorde a otras normas ISO para facilitar su implantación futura o simultánea en la organización. La estructura de alto nivel adoptada en la última revisión aporta un marco común para todos los sistemas de gestión ya sean ambientales, calidad, prevención de riesgos.

Con la implantación SGA no se logra un valor añadido para los productos, pero sí mejorar su imagen con las partes interesadas de la organización, estandarizar procesos para el correcto funcionamiento, tener los datos en formato electrónico para facilitar su análisis y estudiar proyectos que mejoren la eficiencia en aspectos como el consumo de agua y energía, el reciclaje, entre otros.

Esto sumado a la Norma ISO 50001, Energy Management Systems, publicada en junio de 2011, que establece los requisitos que debe tener un sistema de gestión de la energía en una organización para ayudarla a mejorar su desempeño energético, aumentar su eficiencia energética y reducir los impactos ambientales, así como también incrementar sus ventajas competitivas dentro de los mercados en los que participan, todo esto sin sacrificio de la productividad.

Los sistemas de gestión se basan en un modelo de mejora continua Planear/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA), que ya está asimilado e implementado por las empresas alrededor del mundo para reducir costos e incrementar su competitividad.

OBJETIVOS

Este Manual es una guía práctica para la implementación, el mantenimiento y la mejora de las Normas ISO 14001:2015 y 50001:2011 con el fin de lograr los resultados establecidos por los sistemas de gestión, la cual facilita la integración de ambas normas y da estrategias a cualquier tipo de organización.

La Norma ISO 14001 busca lograr la sustentabilidad, a través de la protección del medio ambiente, la mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la institución, el cumplimiento de los requisitos legales, la mejora de su desempeño ambiental; el manejo integral de sus residuos y la comunicación que pueda aplicar con las partes interesadas. Esta Norma es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y se aplica a los aspectos ambientales que la organización determina que puede controlar o sobre los que puede influir, desde una perspectiva de ciclo de vida. No establece criterios específicos de desempeño ambiental ni aumenta ni modifica las obligaciones legales de una organización.

La Norma ISO 50001 ha demostrado su éxito como una metodología para mejorar el desempeño energético de las empresas, debido a que los gastos asociados al uso de la energía representan una parte importante de los costos operativos de las empresas, resulta evidente que una reducción en los mismos contribuye de forma importante a su competitividad.

1. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

Este punto de la norma ISO 14001: 2015, incluye la comprensión de la organización y su contexto, necesidades y expectativas de las partes interesadas, determinación del alcance, este último requisito también es parte de la Norma ISO 50001:2011.

1.1. COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La comprensión de la organización y su contexto es un **requisito obligatorio que corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015**, donde se enfoca en determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes y que afectan a la capacidad para lograr los resultados previstos del SGA. Para lo cual se sugieren las siguientes opciones para cumplir con este requisito:

- Las 5 fuerzas de Porter

Es una herramienta que permite medir el impacto de las fuerzas de la industria en la rentabilidad de las empresas que forman parte del mismo sector. El análisis de esta herramienta da como resultado posteriores estrategias para modificar la situación de la industria. Estas 5 fuerzas son:

- *Amenaza de entrada:* Los nuevos entrantes en un sector introducen nuevas capacidades y un deseo de adquirir participación de mercado, lo que ejerce presión sobre los precios, costos y la tasa de inversión necesaria para competir.
- *Poder de los proveedores:* Los proveedores poderosos capturan una mayor parte del valor para sí mismos cobrando precios más altos, restringiendo la calidad o los servicios, o transfiriendo los costos a los participantes del sector.
- *Poder de los compradores:* Los clientes poderosos son capaces de capturar más valor si obligan a que los precios bajen, exigen mejor calidad o mejores servicios (lo que incrementa los costos) y, por lo general, hacen que los participantes del sector se enfrenten; todo esto en perjuicio de la rentabilidad del sector.
- *Amenaza de los substitutos:* Un substituto cumple la misma función que el producto de un sector mediante formas distintas. Cuando la amenaza de substitutos es alta, la rentabilidad del sector sufre.
- *Rivalidad entre competidores existentes.* La rivalidad entre los competidores existentes adopta muchas formas familiares, incluyendo descuentos de precios, lanzamientos de nuevos productos, campañas publicitarias, y mejoramiento del servicio. Un alto grado de rivalidad limita la rentabilidad del sector.

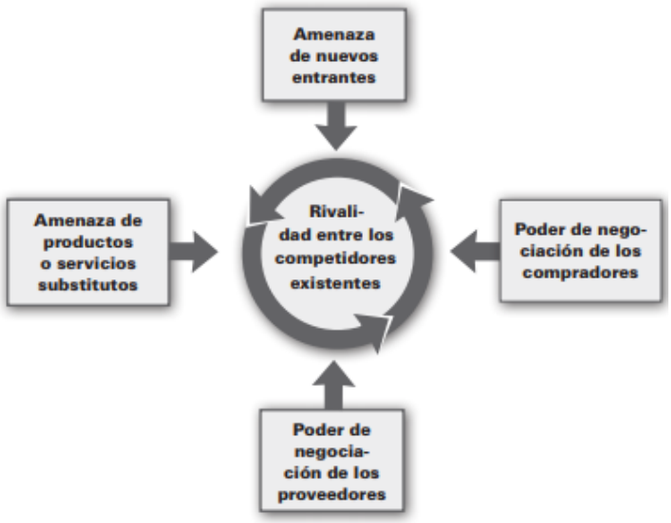


Figura 1. Las cinco fuerzas que dan forma a la competencia del sector

➢ Análisis PESTEL

Es una herramienta de planificación estratégica que mide el impacto de los factores del macroentorno en la organización. PESTEL es un acrónimo de los siguientes factores:

- *Factores Políticos*: Cuando estamos considerando los factores políticos, tenemos que evaluar el impacto de todo cambio político o legislativo que pueda afectar nuestros negocios. Si uno está operando en varios países, es necesario aplicar el análisis a cada uno de ellos y al bloque político o comercial de naciones al que pertenecen.
- *Factores Económicos*: Los factores políticos no operan en el vacío, y las decisiones de política pública tienen implicaciones económicas. Todas las empresas se ven afectadas por factores económicos del orden nacional, internacional o global. El comportamiento, la confianza del consumidor y su poder adquisitivo estarán relacionados con la etapa de auge, recesión, estancamiento o recuperación por la que atraviese una economía. Los factores económicos afectan el poder de compra de los clientes potenciales y el costo del capital para las empresas.
- *Factores Sociales*: Se enfocan en las fuerzas que actúan dentro de la sociedad y que afectan las actitudes, intereses y opiniones de la gente e influyen en sus decisiones de compra. Los factores sociales varían de un país a otro e incluyen aspectos tan diversos tales como, las religiones dominantes, las actitudes hacia los productos y servicios extranjeros, el impacto del idioma en la difusión de los productos en los mercados, el tiempo que la población dedica a la recreación.
- *Factores Tecnológicos*: La tecnología es una fuerza impulsora de los negocios, mejora la calidad y reduce los tiempos para mercadear productos y servicios. Los factores tecnológicos pueden reducir las barreras de entrada, los niveles mínimos

para producir eficientemente e influir en la decisión de si producimos directamente o contratamos con terceros. Pero también en las industrias donde los cambios tecnológicos se dan con mucha velocidad, es difícil para las empresas adoptar estos cambios al mismo ritmo debido al costo y a la disponibilidad de recursos humanos calificados. En el caso del aumento en la automatización de los procesos de producción, el efecto es una reducción en el empleo de mano de obra no calificada.

- *Factores ecológicos*: analizan todas las leyes orientadas a proteger el medio ambiente, la regulación sobre el consumo de energía y el reciclaje de residuos y la preocupación por el calentamiento global.
- *Factores legales:* se ocupan de las licencias, leyes sobre el empleo, derecho de propiedad intelectual, leyes de salud y seguridad laboral, sectores protegidos y regulados.

Tabla 1. Análisis PESTEL

Factor	**Notas**	**IP**	**Implicancia e importancia**				**O**	**A**	**p(x)**	**Impacto empresa**
	¿Cómo se comporta actualmente el factor?		t	T	I	Ir				
Políticos										
Aplicación derecho internacional humanitario										
El respeto de los derechos civiles										
Económicos										
Tasas de interés										
Crecimiento PIB actual y potencial										
Sociales										
Demográficos										
Salud, educación y movilidad social										
Factores tecnológicos										
Impacto de las nuevas tecnologías										
Tamaño inversiones en I&D										
Factores Ecológicos										
Leyes para proteger el medio ambiente										
Regulación sobre el consumo de energía										
Factores legales										
Leyes sobre empleo										
Derecho de propiedad intelectual										

Tabla 2. Interpretación Análisis PESTEL

Sigla	Significado	Interpretación
IP	Impacto Potencial	0: Desconocido, 1: Bajo, 2: Medio, 3: Alto
t	Marco temporal	Ej.: 12 meses
T	Tipo	+Positivo, -Negativo, 0 Desconocido
I	Impacto	> Mayor, =sin cambios, <Disminuyendo
Ir	Impacto relativo	0: desconocido, 1: sin importancia, 2: medianamente importante, 3: importante, 4: crítico
O	Oportunidad	Seleccionar si es oportunidad o amenaza
A	Amenaza	
P(x)	Probabilidad de ocurrencia	si se acerca a 0 baja probabilidad, si se acerca a 1, alta probabilidad
Impacto para la empresa		$\left[\frac{IP + Ir}{2}\right] \times p(x)$

- Matriz del perfil competitivo (MPC)

La Matriz de Perfil Competitivo (MPC) identifica a los principales competidores de la empresa, así como sus fortalezas y debilidades particulares, en relación con una muestra de la posición estratégica de la empresa. Los factores de una MPC incluyen cuestiones internas y externas; las calificaciones se refieren a las fuerzas y a las debilidades. Los elementos de la MPC:

- *Factores Claves de Éxito* son las áreas claves, que deben llevarse al nivel más alto posible de excelencia si la empresa quiere tener éxito en una industria en particular. Estos factores varían entre diferentes industrias o incluso entre diferentes grupos estratégicos e incluyen tanto factores internos como externos.
- *Ponderación* de cada factor crítico de éxito debe tener una ponderación relativa que oscila entre 0,0 (poca importancia) a 1.0 (alta importancia). El número indica la importancia que tiene el factor en la industria. La ponderación debe sumar 1.
- *Clasificación* se refiere a lo bien que lo están haciendo las empresas en cada área. Van desde 4 a 1, en donde cada valor significa:
  1- Gran debilidad
  2- Debilidad menor
  3- Fuerza menor
  4- Gran fortaleza.
- *Resultado Ponderado* es el resultado de la multiplicación de la ponderación por la clasificación. Cada empresa recibe una puntuación en cada factor.

Esto permite calcular la clasificación final de cada empresa y comparar los puntajes finales y tomar las medidas necesarias para mejorar la situación competitiva. En la Tabla 3, se muestra un ejemplo donde el competidor A es el mayor puntaje por ende el competidor más fuerte, además se puede apreciar en cuales áreas destaca, en este caso en publicidad y marca.

Tabla 3. Ejemplo de Matriz de perfil competitivo

Factores claves del éxito	**Ponderación**	**Competidor A**		**Competidor B**		**Competidor C**	
		Clasificación	Resultado Ponderado	Clasificación	Resultado Ponderado	Clasificación	Resultado Ponderado
Publicidad	0.1	4	0.40	3	0.30	3	0.30
Finanzas	0.15	4	0.60	3	0.45	2	0.30
Administración	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45
Tecnología	0.15	3	0.45	4	0.60	3	0.45
Innovación	0.25	3	0.75	4	1.00	3	0.75
Marca	0.2	4	0.80	3	0.60	3	0.60
Total	1		**3.45**		3.4		2.85

- <u>Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)</u>

El objetivo de esta matriz es permitir resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva de la empresa bajo estudio. La elaboración de una Matriz EFE consta de cinco pasos:

- Haga una lista de los factores críticos o determinantes para el éxito identificados en el proceso de la auditoría externa. Abarque un total entre diez y veinte factores, incluyendo tanto oportunidades como amenazas que afectan a la empresa y su industria. En esta lista primero anote las oportunidades y después las amenazas. Sea lo más específico posible.
- Asigne una ponderación relativo a cada factor, de 0.0 (no es importante), a 1.0 (muy importante). La ponderación indica la importancia relativa que tiene ese factor para alcanzar el éxito. Las oportunidades suelen tener pesos más altos que las amenazas, pero éstas, a su vez, pueden tener pesos altos si son especialmente graves o amenazadoras. La suma de todos los pesos asignados a los factores debe sumar 1.0.
- Asigne una clasificación de 1 a 4 a cada uno de los factores determinantes para el éxito con el objeto de indicar si las estrategias presentes de la empresa están respondiendo con eficacia al factor, donde 4 es una respuesta superior, 3 = una

respuesta superior a la media, 2 = una respuesta media y 1 = una respuesta mala. Las calificaciones se basan en la eficacia de las estrategias de la empresa.

- Multiplique la ponderación de cada factor por su clasificación para obtener un resultado ponderado.
- Sume los resultados ponderados de cada una de las variables para determinar el total ponderado de la organización.

Un promedio ponderado de 4.0 indica que la organización está respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en su industria. Lo que quiere decir que las estrategias de la empresa están aprovechando con eficacia las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas. Un promedio ponderado de 1.0 indica que las estrategias de la empresa no están capitalizando muy bien esta oportunidad como lo señala la calificación.

En la Tabla 4 se muestra un ejemplo de cómo realizar esta matriz, en la cual la clave está en que el resultado ponderado de las oportunidades sea mayor al resultado ponderado de las amenazas. En este caso el resultado ponderado de las oportunidades es de 1.61 y el de las amenazas es 0.91, lo cual establece que el ambiente externo es favorable a la organización.

Tabla 4. Ejemplo de Matriz de evaluación de factores externos

Factores claves del éxito	Ponderación	Clasificación	Resultado Ponderado
Oportunidades			
Posible alianza con empresa del sector	0.10	3	0.30
Problemas económicos de la competencia	0.10	4	0.40
Posibilidad de solicitar ayudas publicas	0.09	4	0.36
Incremento de las ventas por internet	0.10	4	0.40
Nueva urbanización en la zona	0.05	3	0.15
Subtotal Oportunidades			**1.61**
Amenazas			
Crisis económica	0.15	2	0.30
Aumento de la competencia	0.11	2	0.22
Descenso de la demanda	0.09	2	0.18
Empresas competidoras con precios bajos	0.12	1	0.12
Aumento de los precios en las materias primas	0.09	1	0.09
Subtotal Amenazas			**0.91**
Total	1		2.52

- Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)

Este instrumento resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de un negocio y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. La forma de desarrollar esta matriz es igual que la MAFE explicado anteriormente.

En la Tabla 5, se muestra un ejemplo donde los totales ponderados están por debajo de 2.5, lo que indica que es una organización débil en lo interno, mientras que las calificaciones por encima de 2.5 indican una posición interna de fuerza. Lo importante es comparar el resultado ponderado de las fortalezas contra el de las debilidades, determinando si las fuerzas internas de la organización son favorables o desfavorables.

En el ejemplo, las fuerzas internas son favorables a la organización con un resultado ponderado de 1.68 contra 0.70 de las debilidades La empresa tiene más fortalezas que debilidades. Sin embargo, el valor total por debajo de 2.5, indica que la empresa es débil en el factor interno en su conjunto.

Tabla 5. Ejemplo de Matriz de evaluación de factores internos

Factores claves del éxito	Ponderación	Clasificación	Resultado Ponderado
Fortalezas			
Personal calificado	0.07	3	0.21
Buen servicio de atención al cliente	0.10	4	0.40
Buenos canales de distribución	0.08	4	0.32
Buena situación financiera	0.15	4	0.60
Los trabajadores de la empresa están motivados	0.05	3	0.15
Subtotal Fortalezas			**1.68**
Debilidades			
El negocio está ubicado en zona de poca población	0.25	1	0.25
No comercializa a través de internet	0.05	2	0.10
Atraso en I+D+i	0.10	2	0.20
No utiliza internet como estrategia comercial	0.05	1	0.05
Producción u oferta poco diversificada	0.10	1	0.10
Subtotal Debilidades			**0.70**
Total	1		**2.38**

- Benchmarking

Es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria. Existen tres tipos de benchmarking:

- *Competitivo*: Es la comparación de los estándares de una organización, con los de otras empresas (competidoras). Posiblemente sea el más complicado, ya que los competidores reservan sus ventajas competitivas para sí mismos. Su objetivo es identificar información específica y compararlos con los de su organización. Se podrá observar, cómo han funcionado nuevas tecnologías o métodos de trabajo en otras organizaciones. En definitiva, cualquier investigación de benchmarking debe mostrar cuales son las ventajas y desventajas comparativas entre los competidores directos. Una ventaja muy importante de este tipo de benchmarking es que las organizaciones que son analizadas emplean tecnologías, prácticas, canales de distribución, fuentes de empleo o proveedores internacionales que son idénticos o similares. Resulta de gran utilidad cuando la empresa busca posicionar los productos, servicios y procesos de la organización en el mercado. No se trata sólo de saber quién es mejor, quién lo hace mejor, sino de aprender de él para poder hacerlo igual y si es posible mejor.
- *Interno*: este tipo de benchmarking se produce cuando la compañía busca las mejores prácticas dentro de sus límites. Se comparan parámetros entre distintas ubicaciones de una misma organización. Se trata de aprender de los mejores, de sus buenas prácticas, de aquellos puntos difíciles que pueden ser solventados y que de hecho lo son por algunos empleados, al margen de la doctrina oficial de la empresa. En este tipo de benchmarking se da por hecho que existen diferencias entre los distintos procesos de trabajo de una misma organización como resultado de la geografía, de la historia local, de la organización, la naturaleza de la administración y la de los distintos empleados. Cuando las compañías identifican sus mejores prácticas comerciales se dan cuenta de los beneficios de esta actividad al poder transferir esta información a otras partes de la organización. Además, es muy útil para motivar a los empleados a comunicarse entre sí y estimula la solución conjunta de problemas.
- *Funcional:* identifica la práctica más exitosa de otra empresa, sea o no competidora, pero que se considera líder en un área específica de interés. Comparar los estándares de la empresa con los de la industria a la que pertenece. Su objetivo es identificar las mejores prácticas de cualquier tipo de organización

que posea una reputación de excelencia en el área específica que se esté sometiendo a benchmarking. Se lleva a cabo entre empresas de un mismo sector, pero que prestan servicios o suministran productos que no son competitivos directamente entre sí. Este tipo de actividad ha demostrado ser productiva, ya que fomenta un interés por la investigación y los datos compartidos.

Etapas para un benchmarking

1- Determinar a qué se le va a hacer benchmarking.

- Definir quienes son los clientes para la información del benchmarking.
- Determinar las necesidades de información de benchmarking de los clientes.
- Identificación de factores críticos de éxito.
- Diagnóstico del proceso de benchmarking.

2- Formación de un equipo de benchmarking.

- Consideración de benchmarking como actividad de equipo.
- Tipos de equipos de benchmarking: Grupos funcionales de trabajo, Equipos interfuncionales, interdepartamentales y equipos interorganizacionales, Equipos ad hoc.
- Quienes son los involucrados en el proceso de benchmarking. o Especialistas internos. o Especialistas externos. o Empleados.
- Definir funciones y responsabilidades del equipo de benchmarking.
- Definición de habilidades y atributos de un practicante eficiente de benchmarking.
- Capacitación.
- Calendarización.

3- Identificación de socios del benchmarking.

- Establecimiento de red de información propia.
- Identificar recursos de información.
- Buscar las mejores prácticas.
- Redes de Benchmarking.
- Otras fuentes de información.

4- Recopilar y analizar la información de benchmarking.

- Conocerse.
- Recopilar la información.

- Organizar información.
- Análisis de la información.

5- Actuar.

- Producir un informe de benchmarking.
- Presentación de resultados a los clientes de benchmarking.
- Identificar posibles mejoras de productos y procesos.
- Visión del proyecto en su totalidad.

➢ Matriz FODA

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada.

En la Tabla 6, se muestra un ejemplo de la matriz FODA, donde se plantean estrategias para abordar de mejor manera las distintas características en torno a la organización.

Tabla 6. Ejemplo de Matriz de evaluación de factores internos

Matriz FODA	**Oportunidades** Crecimiento en proyectos de inversión (privados y públicos). Modernización de calles y avenidas Mayor experiencia en la ciudad.	**Amenazas** Precios bajos de la competencia. Obras paradas y proyectos no adjudicados. Competidores artesanales.
Fortalezas		
Posee alianzas estratégicas con empresas pertenecientes al grupo empresarial. **Moderna tecnología para fabricación de productos de línea y nuevos productos.** **Cuenta con certificación ISO 9001.**	Desarrollar nuevos productos acorde con las necesidades del cliente. Mantener y crear buenas relaciones con las municipalidades para la ejecución de nuevos proyectos. Realizar una efectiva gestión de publicidad para dar a conocer que la organización posee certificación de calidad en sus productos.	Establece estrategias de posicionamiento de marca para poder diferenciar la calidad del producto con la competencia. Competir con productos sustitutos, brindando una mayor variedad al cliente.
Debilidades		
Oficina comercial lejos del centro de la ciudad. **Retraso en la generación del pedido de venta para los clientes.**	Colocar representantes comerciales en lugares céntricos y estratégicos del mercado de construcción. Utilizar herramientas alternativas para generar con mayor rapidez los pedidos de venta en la plataforma informática.	Diseñar un plan estratégico basado en las necesidades de los clientes, trabajadores y personal interesado. Establecer mecanismos de control de gestión para registrar, controlar, medir y hacer seguimiento a las variables que inciden en el éxito de la organización.

1.2. COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS

Este punto es un **requisito obligatorio solo de la Norma ISO 14001:2015**, a pesar de no ser un requisito obligatorio de la Norma 50001, se puede considerar de igual forma, para ambos sistemas.

Algunas partes interesadas pueden ser: clientes, socios, personas de la organización, accionistas, proveedores, competidores, sociedad, gobierno, entre otros. Para realizar este análisis se puede utilizar el formato que aparece en la Tabla 7. En esta se muestran algunas partes interesadas y sus posibles necesidades, en el caso de los clientes, las expectativas hoy en día están en que los productos hayan tenido un proceso sustentable.

Tabla 7. Ejemplo de Necesidades y expectativas de los interesados

Interesados	Necesidades y/o Expectativa	Observación
Clientes	Calidad en los productos y servicios Cumplir con los tiempos de entrega pactados	
Gobierno	Cumplimiento de normativa aplicable	
Proveedores	Cumplimiento en pagos	
Accionistas	Retorno de inversión Riesgos controlados	
Empleados	Seguridad laboral Estabilidad laboral Clima laboral	
Sociedad	Bajo impacto ambiental	

1.3. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE

Es un **requisito obligatorio de ambas normas y se debe mantener como información documentada**. La organización debe establecer los límites y la aplicación que tienen los sistemas de gestión, para poder establecer su alcance. Para esto es recomendable elaborar:

- Mapa de procesos

El mapeo consiste en hacer un diagrama de flujo lo más apegado a la realidad, en donde se especifiquen las actividades que efectivamente se realizan en el proceso (actividades principales, inspecciones, esperas, transportes, reprocesos).

Además, un proceso puede ir desde un nivel alto hasta uno micro. En la Figura 2 no se entra en detalles y solo es para tener una visión macro del proceso, que muchas veces es útil para delimitarlo e iniciar el análisis de este.

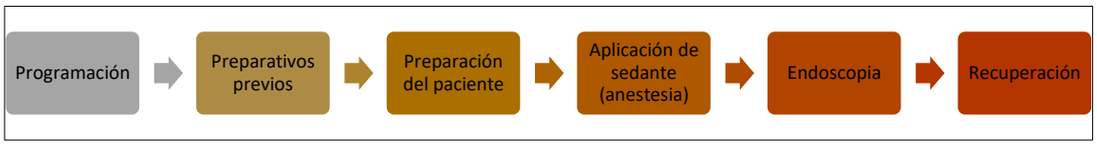


Figura 2. Mapa de procesos

- <u>Diagrama de tortuga</u>

El diagrama de tortuga es una herramienta usada para entender y mejorar los procesos luego de que han sido identificados, como se muestra en la Figura 3.

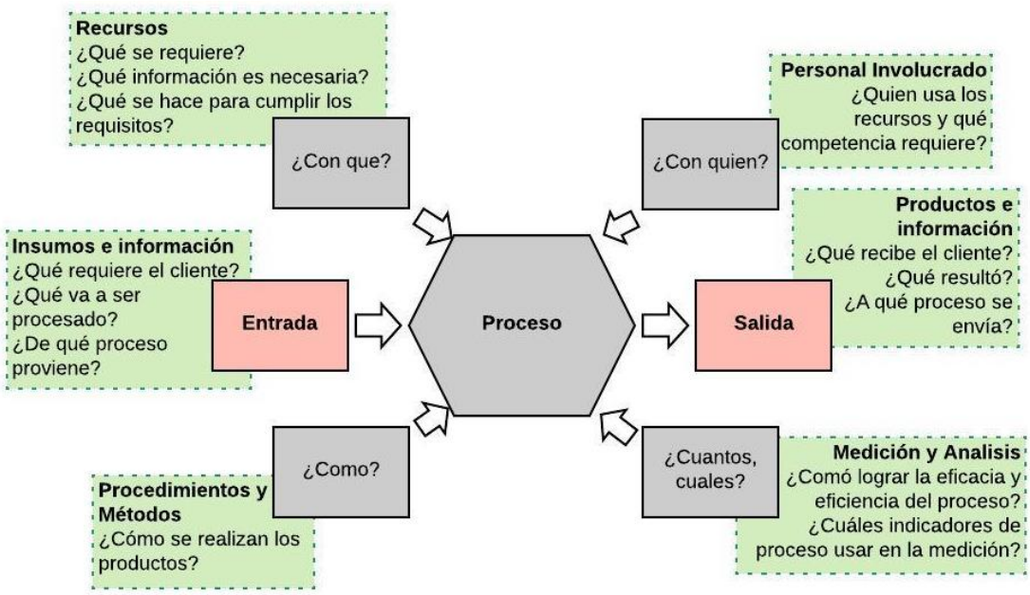


Figura 3. Diagrama de tortuga

Una vez definidos los procesos de la organización, se debe determinar el área de aplicación de los sistemas de gestión, lo cual se ve reflejado en el alcance de los sistemas. Un ejemplo de ello es la Figura 4.

El Sistema de Gestión Ambiental de FONT SALEM S.L. es conforme a los requisitos de la norma ISO 14001:2015 para el diseño, fabricación, envasado, distribución, almacenamiento y comercialización de cerveza, bebidas refrescantes, productos vitivinícolas, derivados del vino, agua mineral, así como de las actividades relacionadas con éstas.

La gestión ambiental de FONT SALEM S.L. está asociada a las plantas situadas en:

- Santa María S/N. Parcela 46540.
- El Almendral S/N. Parcela 46843

así como a su zona de influencia.

Tiene como finalidad describir con claridad la gestión ambiental de la compañía definiendo, entre otros:

- El contexto, las partes interesadas y sus necesidades y expectativas.
- Los riesgos y oportunidades relacionados con sus aspectos ambientales y requisitos legales y otros requisitos.
- Las acciones planificadas para prevenir y reducir los efectos no deseados de esos riesgos.
- Los procesos necesarios para prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia.

Todo ello encaminado a asegurar que el Sistema de Gestión Ambiental puede alcanzar los resultados previstos y a lograr la mejora continua.

Figura 4. Alcance

2. LIDERAZGO

Este punto de la norma ISO 14001: 2015 e ISO 50001:2011, incluye el liderazgo, compromiso, política ambiental y energética, roles y responsabilidades.

2.1 ALTA DIRECCIÓN

El liderazgo de la alta dirección no sólo debe ser de jefe, sino un líder, una persona que expanda el compromiso con los Sistema de Gestión desde su puesto a todos las persona, que dirija y ofrezca apoyo a todos los empleados para conseguir las metas que se han marcado y obtener los resultados previstos, que comunique la importancia de realizar una gestión ambiental eficiente y que ofrezca apoyo a todas las personas que realicen la función de intermediarias para que puedan aplicar el liderazgo a sus funciones, áreas o procesos, entre otros aspectos como la motivación.

De acuerdo la Norma ISO 14001 y 50001, la alta dirección debe cumplir con los siguientes requisitos:

Tomar la responsabilidad y rendición de cuentas de la eficacia del sistema de gestión:

En este caso, se puede demostrar, a parte de la firma de los diferentes documentos del sistema por parte de la dirección de la empresa, en el Informe de la revisión del sistema, donde se hace un análisis de cada uno de los requisitos de la norma (Ver punto de REVISION POR LA DIRECCIÓN). Esta acta ha de ir firmada por todos los integrantes, y como la responsabilidad máxima, la tiene la dirección, ha de formar parte de ella. Es una evidencia del compromiso del cumplimiento de la eficacia del sistema integrado.

Asegurarse de que los objetivos y política se establecen para el sistema de gestión y sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización:

En este caso se deben establecer objetivos de medio ambiente y energéticos, coherentes con la realidad de la empresa y realizables. La política debe indicar el compromiso por parte de la Alta Dirección y se debe disponer de estos como información documentada (Ver punto POLITICA AMBIENTAL Y ENERGETICA).

Garantizar la integración de los requisitos del sistema de gestión en los procesos de negocio de la organización:

Se deben incorporar los diferentes requisitos de cada una de las normas en los procesos de la misma. Es decir, debemos relacionar las diferentes actividades a realizar de cada uno de los sistemas de gestión dentro de los procesos de la organización. Con esto, se busca que los sistemas se entiendan como uno, y las actividades a realizar se incorporen en los diferentes procedimientos a seguir de cada uno de los procesos. Para ello, se puede:

- Integrar los diferentes requisitos comunes en los procedimientos del sistema y/o fichas de los procesos.
- Incorporar en el mapa de procesos, aquellos procedimientos específicos correspondientes a una norma completa, como si fuera otro proceso más de la organización. Por ejemplo, la gestión ambiental (gestión de residuos) debe aparecer en el mapa de procesos como uno más. Así también los correspondientes a los energéticos.

Asegurar la disponibilidad de recursos necesarios para el sistema

La Alta Dirección debe garantizar el poner los recursos necesarios para desarrollar las diferentes actividades de la organización. Por ejemplo, si los trabajadores necesitan EPI (equipos de protección individual), la dirección debe proporcionarlos para garantizar

su seguridad laboral, además de impartir la formación adecuada para que su uso sea el adecuado.

La evidencia de este punto puede ser, comentar en el acta de la revisión del sistema, y los recursos necesarios que aporta la empresa. Se puede evidenciar también, mediante informes analizando los estados y necesidades de los procesos y trabajadores.

Comunicar la importancia de la eficacia de los sistemas de gestión y de la conformidad de los requisitos del sistema de gestión:

Existen dos maneras en que podemos evidenciar mediante documentos que se comunica a los trabajadores y se da consciencia de la importancia y su necesaria implicación en los sistemas de gestión. Podemos preparar un escrito, donde se incluya las políticas y el estado de los sistemas de gestión implantados, que se entrega a cada de uno de los trabajadores, y éstos al recibirlo firman el recibí. De esta manera podemos asegurar la comunicación con los trabajadores.

Otra, es realizar una formación interna, a todos los trabajadores de la empresa, facilitándoles la información necesaria y la explicación de la misma, que les haga conscientes de su importancia, cooperación e implicación en los sistemas de gestión. Naturalmente, derivado de esta formación debe constar evidencia documental que se ha realizado, así como la firma de todos los asistentes. Con esto, no sólo evidenciamos la comunicación, sino la consciencia y formación.

Garantizar que el sistema de gestión logra sus resultados previstos:

Se deben establecer los objetivos correspondientes a los sistemas de gestión, se debe realizar su seguimiento y facilitar los recursos necesarios para que se puedan lograr. Por ejemplo, si se analiza trimestralmente la evolución de los objetivos (mediante los indicadores), y se ve que existe una gran desviación, se debe plantear los medios a tomar para cumplir estas metas. Podemos dejar la evidencia documental de este análisis en las actas de las reuniones periódicas que se realizan durante el año.

Participar, dirigir y apoyar a las personas para contribuir a la eficacia del sistema de gestión:

Se puede realizar mediante impartir formación. Es necesaria la supervisión, capacitación y recapacitación de los trabajadores en cada una de sus funciones que realizan. Para ello, es necesario el apoyo directo de la Alta Dirección, con la finalidad de implicar a todos los trabajadores de la empresa en la política de la misma. Las evidencias documentales son varias:

- Definir claramente las funciones de los trabajadores y comunicarlo a los mismos.

- Definir el organigrama de la organización, y que cada trabajador sepa quién es su responsable y de quien depende, con la finalidad de acudir a él, ante cualquier incidencia o duda.
- Capacitar y recapacitar a los trabajadores en cada una de sus tareas (informe de capacitación firmado por el trabajador, el supervisor y responsable con las evidencias documentales de esta capacitación anejas al informe).
- Formación obligatoria de los trabajadores para mejorar la eficacia de sus tareas. Se debe medir la eficacia de la formación.

Promover la mejora continua:

Los sistemas deben estar siempre en mejora continua. Lo cual se encuentra presente en el Informe de la revisión del sistema, así como en las actas de las reuniones periódicas, para analizar y asignar los recursos necesarios para garantizar la mejora continua de los sistemas (Ver punto de REVISION POR LA DIRECCIÓN).

Apoyar a otros roles de gestión relevantes para demostrar su liderazgo, tal como aplica en sus áreas de responsabilidad:

La Alta Dirección, debe reconocer a los diferentes responsables de cada área para hacerles partícipes en los diferentes sistemas de gestión. Una evidencia de este apoyo es hacer que los diferentes responsables, formen parte de las reuniones de los sistemas de gestión. La evidencia de esta implicación y apoyo es la firma de cada uno de los responsables (asistentes) en las reuniones de revisión del sistema y de las reuniones periódicas de los sistemas de gestión.

2.2. POLÍTICA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL

La política energética y ambiental **debe mantenerse como información documentada**, ser comunicada y estar disponible dentro de la organización para las partes interesadas.

Esta puede estar separadas o integradas, como se muestra en la Figura 5.

POLITICA DE MEDIO AMBIENTE Y ENERGÉTICA

La organización asume el respeto al medio ambiente y la eficiencia energética como factores fundamentales en la realización de sus actividades con objeto de lograr la satisfacción del cliente, dando cumplimiento a sus requisitos y a la satisfacción del usuario, todo ello con la premisa fundamental de compatibilizar su realización con el medio ambiente y la mejora del desempeño energético.
Por ello, la Alta Dirección proporciona todos los recursos humanos y materiales, ya que su objetivo primordial, es la mejora continua de los Sistemas de Gestión (conforme a los requisitos de las normas ISO 14001 e ISO 50001).
Nuestros pilares son:

- Planificar y ejecutar las actividades de manera ordenada, racional y ausente de defectos, disminuyendo el impacto sobre el entorno.
- Proporcionar la información y los recursos necesarios para establecer y revisar los objetivos y metas que garanticen la gestión del Medio Ambiente y de la Energía.
- Mejorar la gestión de los residuos generados, aplicando medidas adecuadas para la reducción, recuperación y reciclaje de estos, asegurando la correcta eliminación de los no recuperables.
- Mantener con el cliente una comunicación fluida para atender sus necesidades, requisitos y expectativas de forma que se logre maximizar su grado de satisfacción y motive su fidelidad.
- Incrementar la comunicación con la administración pública, asociaciones vecinales y organismos no gubernamentales sobre temas ambientales de interés común.
- Apoyar la adquisición de productos y servicios energéticamente eficientes y respetuosos con el Medio Ambiente, así como el diseño para mejorar el desempeño energético y medioambiental.
- Fomentar y mentalizar al personal para el seguimiento de los procedimientos de calidad y el uso de técnicas y productos ambientales más adecuados, sin merma de la creatividad ni de las innovaciones que surgirán dentro de un proceso de mejora continua del sistema.
- Informar y concienciar al personal de la importancia de la correcta gestión de la energía y del impacto de sus actividades en el desempeño energético de la organización.
- Reducir el consumo de recursos naturales, mediante la utilización de productos reciclados y / o reciclables y promover el ahorro energético.
- Velar porque todo el personal conozca, entienda y aplique lógica y racionalmente las especificaciones y normas, los métodos, los procedimientos y la política de acuerdo a los Sistema.

El presidente del Grupo Sacyr entiende que el respeto al entorno donde se desarrollan sus actividades, la eficiencia y correcta gestión energética, debe nacer desde el interior del equipo humano que forma la Sociedad, y anima a todas las personas a hacer del respeto al medio ambiente, de la correcta gestión de la energía, de las buenas prácticas profesionales y de la calidad en los servicios su forma de trabajo. La organización se compromete a mejorar continuamente el Sistema de Gestión Ambiental y Gestión Energética implantado, en las revisiones periódicas que mantiene anualmente.

Valparaíso, 26 de junio de 2019.

PRESIDENTE

Figura 5. Política energética y ambiental

2.3. ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN

Este **requisito es obligatorio solamente a la Norma 14001:2015**, pero de igual forma se puede realizar considerando ambos sistemas de gestión, ya que se enfoca en que la alta dirección asegure las responsabilidades y autoridades dentro de la organización.

- Matriz de responsabilidades

En esta matriz se detalla el cargo, las responsabilidades, y su autoridad dentro de la organización, como se muestra en la Tabla 8, donde se describen las responsabilidades del Director y Subdirector de una organización, también se menciona la autoridad que posee el cargo.

Tabla 8. Ejemplo de Matriz de responsabilidades

Cargo	Responsabilidades	Autoridad
Director	Ejercer el liderazgo que asegure la implementación del SGA y SGEn. Establecer y desarrollar la política ambiental y energética. Establecer y asegurar el cumplimiento de los objetivos, metas y programas. Mantener la integridad de los sistemas de gestión cuando se planifica e implementan cambios. Definir y asignar los recursos necesarios para la implementación, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de gestión. Evaluar los avances, resultados, operación y efectividad de las acciones emprendidas por el SGA.	Gestionar y autorizar los recursos necesarios para la operación del SGA. Asignar responsabilidades al personal que integra el Comité de Gestión Ambiental. Dirigir las revisiones por la Dirección y de la planeación global de los sistemas de gestión.
Subdirector	Ejercer el liderazgo que asegure la implementación del SGA.	Todas las que indique la Dirección.

- Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)

Esta matriz es utiliza para organizar la asignación de tareas, roles y/o responsabilidades sobre las labores a realizar, donde se definen las responsabilidades de cada persona. Esta herramienta es particularmete útil cuando se utiliza como parte de un programa. Algunos beneficios de utilizar esta herramienta son:

- Alienta el trabajo en equipo mediente la aclaración de las funciones y responsabilidades.
- Elimina la duplicación de esfuerzos.

- Mejora la comunicación
- Ayuda a aclara las actividades y tareas en un proceso
- Reduce las malas decisiones, garantizando las funciones de las personas que estan involucradas
- Mejora de funciones cruzadas vistas por todos los empleados

Para el correcto desarrollo de esta matriz, se debe considerar que esta divide las tareas para cuatro tipo de participantes, los cuales son el responsable, aprobador, consultado e informado, los cuales tienen asignados ciertos roles dentro del proceso, como se muestra en la Tabla 9. (Cortés, 2006).

Tabla 9. Criterios de la técnica RACI

Rol		Descripción
R	Responsable	Este rol realiza ejecuta las tareas y es responsable por su realización. Lo más habitual es que exista solo un R, si existe más de uno, entonces el trabajo debería ser subdividido a un nivel más bajo.
A	Aprobador	Este rol se encarga de aprobar el trabajo finalizado y a partir de ese momento, se vuelve responsable por él. Sólo puede existir un A por cada tarea.
C	Consultado	Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para terminar el trabajo. Se le informa y se le consulta información (comunicación bidireccional).
I	Informado	Este rol debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo. A diferencia del Consultado, la comunicación es unidireccional.

A continuación y modo de ejemplo en la Tabla 10, se muestra la distribución de las responsabilidades en algunos ítem que son parte de los requsitos de la norma con relación al cargo que desempeñan dentro de la organización

Tabla 10. Ejemplo de Matriz de funciones, responsabilidades y autoridad

Ítem	Recurso / Rol	Gerente	C. de Calidad	Asesor SGA – SGEn	Director de proyectos	Supervisor	Trabajadores	Especialista
3.1	Comprensión de la organización	A	R	I	C	-	-	R
3.3	Alcance de SGA – SGEn	A	C	I	C	-	-	R
3.4	Política de SGA – SGEn	A	C	I	C	I	I	R
3.5	Roles, responsabilidades y autoridades	RA	C	I	C	I	I	C

➢ <u>Organigrama</u>

Un organigrama muestra la estructura interna de una organización. Las líneas rectas o con un ángulo de 90 grados unen los niveles. Esto crea una representación visual clara de la jerarquía y los departamentos que conforman la organización. Se recomienda no incluir fotos, información de contacto y correo electrónico, por futuros cambios de personal. Se

puede utilizar un esquema como el de la Figura 6, u otro que se acomode a la estructura de la organización.

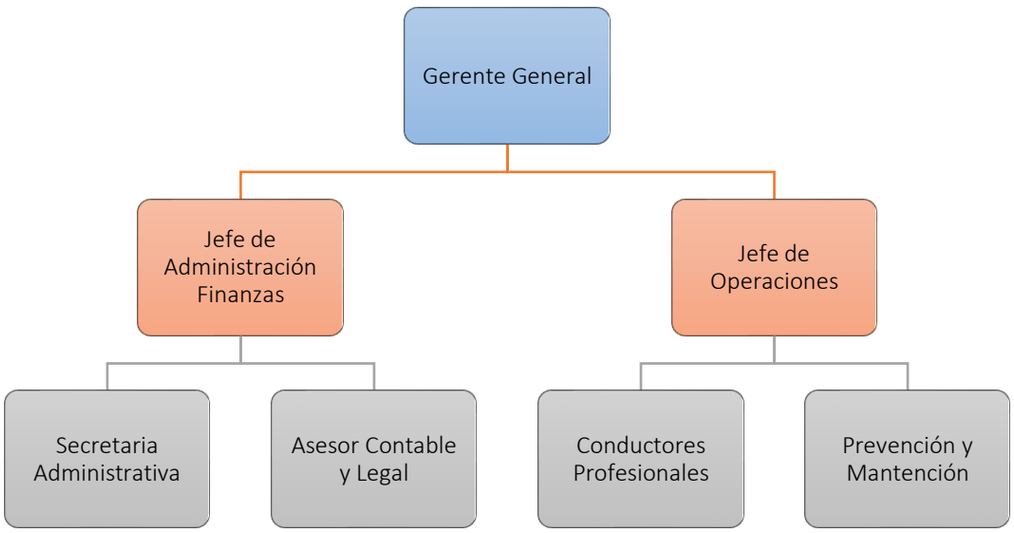


Figura 6: Organigrama

2.4. REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN

La Norma ISO 14001:2015 requiere un representante de gestión ambiental, el que tiene la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que funciona el sistema de gestión. No obstante, no es necesario que el representante de dirección lo haga todo, podrá delegar actividades.

El rol de los representantes de la dirección se define en dos partes en los requisitos de la ISO 14001 del 2015. El primero es asegurar que el sistema de gestión ambiental está en marcha y funciona continuamente, y el segundo requisito es asegurar que la alta dirección sabe lo que está sucediendo con el sistema de gestión, por lo que puede restablecer prioridades, ajustar recursos y modificar los planes según sea necesario.

En cambio en la Norma ISO 50001:2011, la alta dirección debe designar un representante de la dirección con las habilidades y competencias, quien tiene la responsabilidad y autoridad para asegurar el SGEn e informar sobre su desempeño a la Alta Dirección, entre otros.

3. PLANIFICACIÓN

Dentro del ítem de las normas, se encuentra la planificación, donde se van a abordar la planificación de acciones, los aspectos ambientales (correspondiente a la Norma ISO 14001), los requisitos legales, revisión y línea base energética (correspondiente a la Norma ISO 50001), indicadores de desempeño y objetivos ambientales y energéticos.

3.1. PLANIFICACIÓN DE ACCIONES

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, ya que se enfoca en la planificación estratégica, el cual como requisito obligatorio debe ser coherente con la política y alcance de los sistemas de gestión. **Se debe mantener como información documentada**, para lo cual se sugieren los siguientes métodos:

- Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

Es una herramienta de análisis de los fallos potenciales el cual se evalúa por la gravedad o efecto del fallo en el sistema. Como se muestra en la Tabla 13. Para poder realizar este análisis se recomienda seguir las siguientes fases:

- Formación del equipo: el equipo de trabajo debe estar compuesto por personas que dispongan de experiencia y conocimientos del producto/proceso objeto del AMFE.
- Definir el producto o el proceso: Hay que definir de una forma precisa el producto o proceso que se va a estudiar, delimitando claramente el alcance del AMFE.
- Descripción de funciones: Para facilitar la detección de funciones debemos realizar un estudio de entorno, o, lo que es lo mismo, analizar el producto o proceso en relación con todo aquello que le rodea en las diferentes fases de su vida: personas, elementos físicos, elementos no materiales, etc.
- Listar modos de fallo potenciales: Para cada función definida se deben buscar todos los posibles modos de fallo.
- Definir los efectos de los fallos: Para cada modo potencial de fallo deben identificarse todas las posibles consecuencias que pueden ocasionar a los clientes, tanto externos como internos, considerando que cada modo de fallo puede tener varios efectos potenciales.

- Describir las causas: Para cada modo potencial de fallo se deben identificar todas las posibles causas. Es importante llegar a la causa “raíz”, que puede ser ajustada o controlada para eliminar la fuente de fallos.
- Listar los controles actuales: Para cada causa del fallo se buscarán y seleccionarán los controles que se han utilizado, o se están utilizando, para el mismo diseño o un diseño parecido
- Calcular el número de prioridad de riesgo: Con el fin de priorizar las acciones, para reducir las causas de los modos de fallo, se utiliza un índice denominado número de prioridad de riesgo, para cuyo cálculo hemos de tener en cuenta el índice de gravedad, de ocurrencia o detección de un modo de fallo. El número de prioridad de riesgo nos indica la dirección y nos permite priorizar los esfuerzos sobre aquello que nos facilita conseguir mayores mejoras.

a) Índice de gravedad

Para cada modo de fallo se tiene en cuenta y se puntúa el peor efecto que tiene en el cliente el fallo especificado. Todas las causas que tienen el mismo efecto tienen la misma gravedad.

Tabla 11. Clasificación de la gravedad del modo fallo según la repercusión en el cliente/usuario

Gravedad	Criterio	Valor
Muy baja Repercusiones imperceptibles	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo origina un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste observara un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable.	2-3
Moderada Defectos de relativa importancia	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente. El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema.	4-6
Alta	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema. Produce un grado de insatisfacción elevado.	7-8
Muy alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10.	9-10

b) Índice de detección

Se evalúa la probabilidad de detectar un defecto antes de que el producto llegue al cliente, sea este el usuario final o el cliente interno. Puede asociarse a la probabilidad de que el plan de control detecte el modo de fallo.

Tabla 12. Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo

Detectabilidad	Criterio	Valor
Muy alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes.	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2 - 3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente. Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción.	4 – 6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7 - 8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final.	9 - 10

c) Índice de ocurrencia

Es la probabilidad de que ocurra un modo de fallo, dependiendo de la probabilidad de ocurrencia de la causa. El análisis de los números de prioridad de riesgo y de las evaluaciones individuales de gravedad, ocurrencia o detección permiten tener una visión de los riesgos del producto o proceso. Cuando el resultado obtenido es alto, es necesario proponer medidas de mejora. Cada organización puede definir el valor de alerta a partir del cual se toman las acciones.

Tabla 13. Clasificación de la frecuencia/probabilidad de ocurrencia del modo de fallo

Frecuencia	Criterio	Valor
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos, ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos. Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2 – 3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4 – 5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6 – 8
Muy alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9 - 10

- Decidir acciones de mejora: Las acciones de mejora propuestas para disminuir los índices deben ir dirigidas en cada caso a disminuir los índices de gravedad, ocurrencia o detección.
- Revisar situación de mejora: Una vez que se han realizado las acciones de mejora se recalcula el número de prioridad de riesgo. El objetivo es obtener un número de prioridad de riesgo menor que el original.

Tabla 14. Ejemplo Análisis modal de fallos y efectos

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)			
AMFE DE PROYECTO / AMFE DE PROCESO	DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE /PARTE DEL PROCESO	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE	Hoja:
NOMBRE Y DPTO DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:	COORDINADOR: (NOMBRE / DPTO.)	MODELOS/SISTEMA/FABRICACIÓN	FECHA INICIO: FECHA REVISIÓN:

OPERACIÓN O FUNCIÓN	**FALLO N°**	**FALLOS POTENCIALES**			**ESTADO ACTUAL**					**ACCION CORRECTIVA**	**RESPONSABLE / PLAZO**	**SITUACIÓN DE MEJORA**				
		MODOS DE FALLO	**EFECTOS**	**CAUSAS DEL MODO DE FALLO**	**MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS**	**F**	**G**	**D**	**IPR**			**ACCIONES IMPLANTADAS**	**F**	**G**	**D**	**IPR**
Soldadura MIG	1.1 1.2	Falta soldadura	Retrabajos, ruidos, falta de rigidez	Defecto de acoplamiento	Ninguna	8	8	2	128	Previstos grupos y aprietes en zona MIG	Proceso Chapa/ Anteproyecto					
				Pestañas fuera de geometría	Ninguna	8	8	2	128	Pestañas bien diseñadas para garantizar geometría	Proceso / Anteproyecto					

- Informe COSO

Este informe está conformado por cinco componentes que son el ambiente de control, la valoración de riesgos, las actividades de control, la información y la comunicación, y el monitoreo o supervisión. Según el documento, el alcance de cada uno de los componentes del control interno es el siguiente:

- Entorno de control: Hace referencia a la estructura y disciplina que define a los entes y las políticas, prácticas y capacidad del recurso humano. Incluye aspectos como integridad personal y profesional, valores éticos y estilo de liderazgo.
- Evaluación del riesgo: Es el proceso de identificar, valorar, evaluar y desarrollar respuestas para transferir, tolerar, tratar o eliminar los riesgos que interfieren en el alcance de los objetivos organizacionales.
- Actividades control: Comprenden las políticas y procedimientos para lograr los objetivos de la organización con el menor riesgo posible. Para que sean efectivas deben establecerse en todas las áreas y funciones del ente.
- Información y comunicación: Se constituyen en dos requisitos indispensables para el funcionamiento efectivo del sistema de control interno. La información debe ser en tal sentido apropiada, oportuna, actualizada, exacta y accesible, condición que exige una adecuada organización y documentación de la misma. La comunicación debe fluir de adentro hacia afuera y viceversa. En lo interno debe fluir en todos los sentidos y direcciones de manera que facilite la toma de decisiones.
- Seguimiento: Comprende la supervisión o monitoreo del sistema. En ella se incluyen actividades de seguimiento continuo y de evaluaciones puntuales. Las primeras cubren todos los componentes del control interno, mientras que las evaluaciones puntuales abarcan la evaluación de la eficacia del sistema. (Bortone A. & Rojas M., 2010).

- ISO 31000

La norma internacional ISO 31000, proporciona directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones, con un enfoque común para gestionar cualquier tipo de riesgo y no es específico de una industria o un sector. Donde se define el riesgo como el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos.

Los principios que se muestran en la figura 7 explican las características de una gestión del riesgo eficiente y eficaz, comunicando su valor y explicando su intención y propósito.

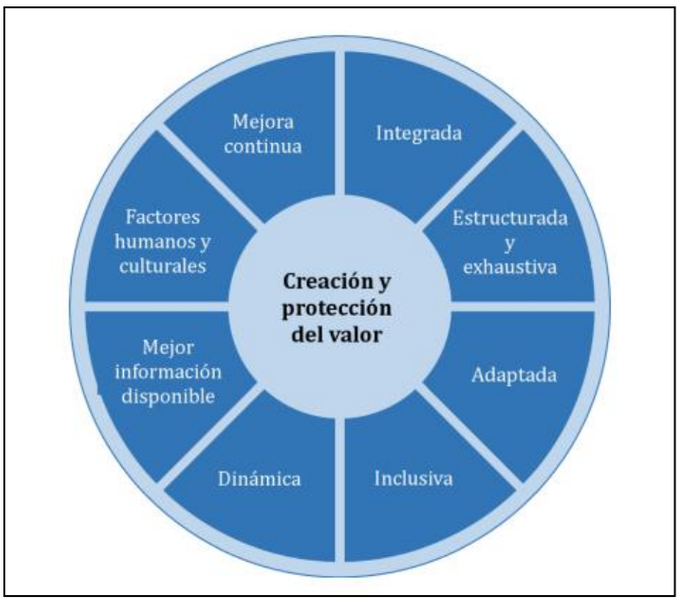


Figura 7. Principios Norma ISO 31000

El proceso de la gestión del riesgo debería ser una parte integral de la gestión y de la toma de decisiones y se debería integrar en la estructura, las operaciones y los procesos de la organización. Puede aplicarse a nivel estratégico, operacional, de programa o de proyecto. Esto implica la aplicación de políticas, procedimientos y practicas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo. Este proceso se ilustra en la Figura 8.

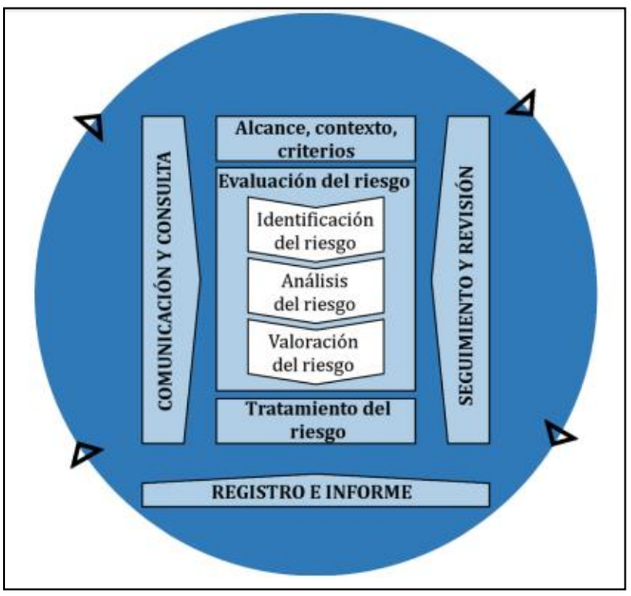


Figura 8. Procesos Norma ISO 31000

3.2. ASPECTOS AMBIENTALES

Este **requisito obligatorio corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015**, donde dentro del alcance definido del SGA, la organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida. **Se debe mantener como información documentada**.

Algunos métodos de identificación de aspectos ambientales significativos que se pueden utilizar son:

- Matriz de significancia de aspectos ambientales

La matriz de aspectos significativos se debe tener en cuenta la escala de valoración para cada uno de los aspectos e impactos ambientales, la cual se detalle en la Tabla 15. La importancia ambiental del impacto que se califica corresponde a la sumatoria de las calificaciones asignadas a cada uno de los factores citados en los criterios de valoración. La fórmula que se recomienda para determinar esta calificación es:

$$\mathbf{I = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)}$$

Tabla 15. Criterios de valoración de aspectos e impactos ambientales

Criterio	Definición	Calificación	Escala
Naturaleza	Según el impacto sea beneficioso o perjudicial	Positivo	+
		Negativo	_
Intensidad del impacto	Grado de incidencia de la acción sobre el factor	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
Extensión (EX)	Área de influencia del impacto con relación al entorno de la actividad	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio ambiente considerado	Largo Plazo (MO>5 años)	1
		Mediano Plazo (MO> 1 año)	2
		Inmediato (MO<1año)	4
Persistencia (PE)	Tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su	Fugaz (PE < 1 año)	1

	aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas	Temporal (PE > 1 años)	2
		Permanente (PE>10 años)	4
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado	Corto plazo (RV< 1 año)	1
		Mediano Plazo (RV> 1 año)	2
		Irreversible	4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación de efecto, cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que la genera.	Simple	1
		Acumulativa	4
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto	1
		directo	4
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Oportunidad de reconstrucción del factor afectado	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

También se debe tener en cuenta la escala de significancia de los impactos, la cual se puede utilizar la escala detallada en la Tabla 16.

Tabla16. Significancia de impactos ambientales

Significancia de impacto	Puntos obtenidos	Color
Alto	50-100	Rojo
Medio	33-49	Amarillo
Bajo	0-32	Verde

En la Tabla 17, se muestra un modelo de matriz para identificación de aspectos e impactos ambientales.

Tabla 17. Ejemplo de Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales.

Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periocidad	Recuperabilidad	Importancia
Planta ción	Riego y Drenaje	Consumo de agua	Alteración de fauna y flora nativa	-	1	1	1	1	2	1	1	1	2	4	18
			Alteración del recurso hídrico	-	4	1	2	4	2	1	1	1	2	4	31
		Generació n de empleo	Cambio en la calidad de vida de la población	+	1	1	1	2	2	2	4	4	4	1	25

Para la actualización de esta matriz se recomienda seguir los pasos de la Figura 9.

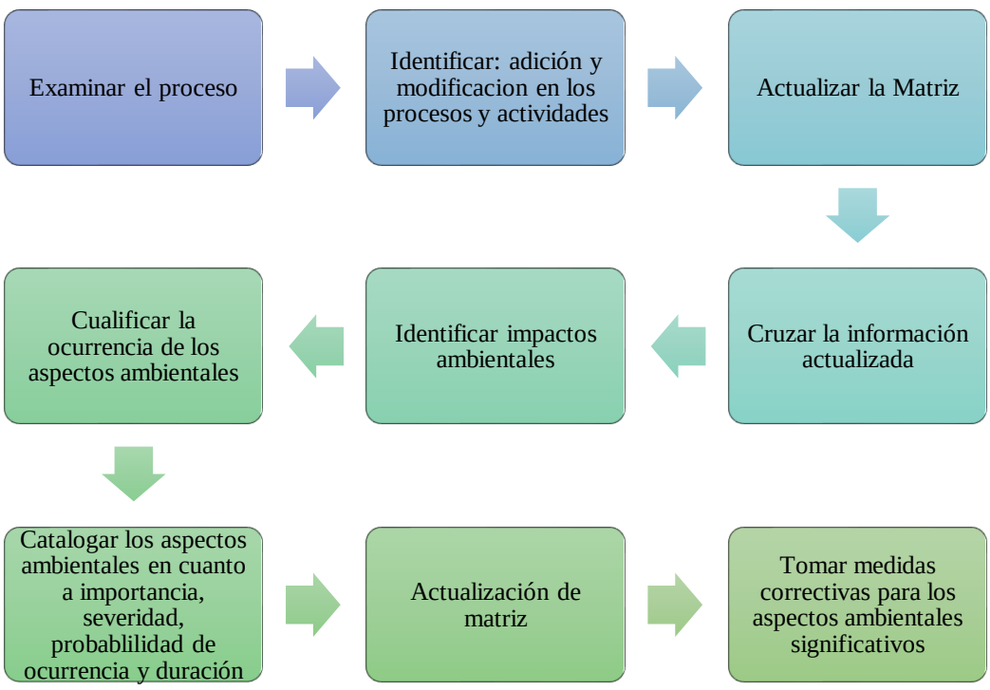


Figura 9. Etapas de Matriz de aspectos ambientales

- <u>Diagramas de proceso</u>

Este tipo de herramientas son de importancia para lograr identificar las entradas y salidas dentro del proceso, y así poder identificar de mejor forma los aspectos ambientales significativos. Un ejemplo es la Figura 10.

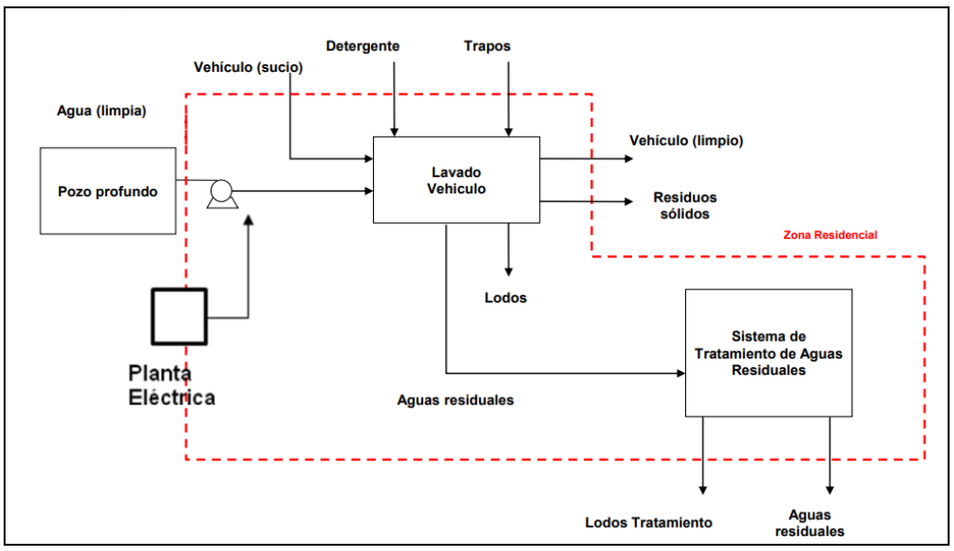


Figura 10. Diagrama de proceso con entradas y salidas.

➢ <u>Listas de control</u>

Se puede elaborar una lista de aspectos ambientales incluyendo sus impactos, de acuerdo con la actividad realizada como se muestra en la Tabla 18, por ejemplo, en la construcción de carretera, dentro de las variables a considerar son emisiones de material particulado, lo cual sería contaminación del aire. Lo importante es poder determinar aspectos que generen un impacto significativo y se debe cumplir con la normativa.

Tabla 18. Ejemplo de Lista de aspectos e impactos ambientales.

Actividad/Producto/ Servicio	Aspectos	Impactos reales y potenciales
Actividad: Construcción de carretera		
Compactación mecánica	Emisión de partículas al aire (polvo)	Contaminación del aire
Construcción bajo lluvia fuerte	Descarga de tierra y gravilla al suelo y al agua	Agotamiento adicional de recursos naturales no renovables Degradación localizada de suelo Erosión del suelo Contaminación del agua Degradación del hábitat de humedales
Actividad: Diseño de calderas (consideración de aspectos operacionales)		
Eficiencia del combustible	Consumo de combustible	Conservación de recursos energéticos no renovables (combustibles fósiles)
Emisiones bajas	Emisiones al aire	Logro de objetivos de calidad del aire
Materiales no peligrosos	Disposición al final de la vida	Evitar residuos peligrosos

3.3. REQUISITOS LEGALES

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**. La organización **debe mantener información documentada** de sus requisitos legales y otros requisitos y se deben revisarse a intervalos definidos.

Para realizar la matriz de requisitos legales, se debe tener claridad de los procesos productivos de la organización, y así determinar las áreas que se pueden ver afectadas por estos, e identificar la normativa vigente que se debe cumplir. Algunos aspectos ambientales en los que se deben centrar son:

- las emisiones atmosféricas
- los vertidos al agua
- la prevención, el reciclado, la reutilización, el transporte y la eliminación de residuos sólidos y de otra naturaleza, en particular los residuos peligrosos
- la utilización y contaminación del suelo
- el empleo de recursos naturales y materias primas (incluida la energía);
- ruido, vibraciones, olores, polvo, apariencia visual, etc.
- el riesgo de accidentes e impactos medioambientales derivados, o que pudieran derivarse, de los incidentes, accidentes y posibles situaciones de emergencia
- los efectos en la diversidad biológica
- el comportamiento medioambiental y las prácticas de contratistas, subcontratistas y proveedores.

➢ Matriz de requisitos legales y otros

Se recomienda realizar una matriz para el análisis de la normativa ambiental y de energía, de acuerdo con el modelo mostrado en la Tabla 19. En esta se considera la normativa y el articulo donde se especifican los parámetros a cumplir, y la frecuencia de revisión.

Tabla 19. Ejemplo de Matriz de requisitos legales y otros

Nombre del requisito	Tipo de requisito	Titulo	N° Articulo	Descripción	Medio de seguimiento	Frecuencia revisión	Responsable
establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5	Legal	Título III	3	La norma primaria de calidad del aire para MP fino es 20 µg/m3, como concentración anual, y 50 µg/m3, como concentración de 24 horas.	Internet	Anual	Jefe SGI

- Procedimiento documentado de vigilancia normativa

El procedimiento documentado debe considerar al menos los siguientes puntos:

- Responsable, código, revisión, emisión
- Propósito
- Alcance
- Políticas de operación
- Diagrama de procedimiento
- Descripción del procedimiento, indicando etapa, actividad y responsable
- Documentos de Referencia
- Registros
- Anexos
- Cambios de la versión

3.4. REVISIÓN ENERGÉTICA

Este **requisito obligatorio corresponde únicamente a la Norma ISO 50001**, en el cual la organización debe desarrollar, registrar y mantener una revisión energética. **La metodología y el criterio utilizados para desarrollar la revisión energética deben estar documentados.**

Se debe comprender y analizar los usos y consumo de la energía en la organización, para identificar las áreas de uso significativo y desempeño energético y las variables que lo impactan; para conocer de qué manera se puede mejorar.

La revisión energética contempla el análisis de los consumos de energía provenientes de las diferentes fuentes, con el fin de comprender si está funcionando adecuadamente y en qué áreas del proceso se concentra el uso significativo de energía.

El resultado de la revisión energética es información crítica para definir la línea base, los indicadores de desempeño energético, objetivos, metas y plan de acción.

Es un proceso independiente al monitoreo permanente del desempeño energético que se debe realizar periódicamente para identificar variaciones significativas en la operación (ver Figura 11).

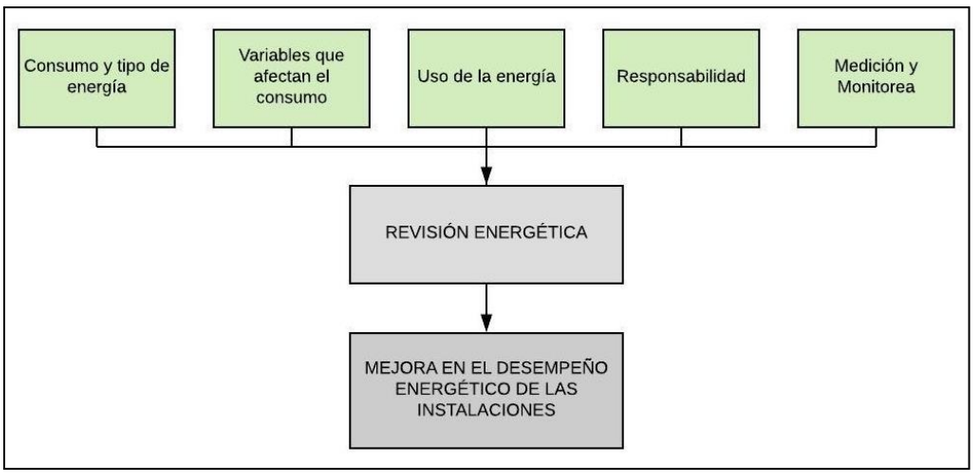


Figura 11. Esquema del proceso de revisión energética

- Etapa de la Revisión energética

Paso 1. Análisis del uso y consumo de energía.

Realizar un estudio inicial basado en la identificación de las fuentes de energía utilizadas por la organización, dentro de los límites y alcances definidos para el SGE. Para ello, es necesario recopilar datos básicos sobre los equipos que consumen energía, las prácticas, horarios de trabajo, los consumos y el estado general de las instalaciones. Esto permitirá localizar los principales focos de consumo con margen de mejora.

Las fuentes de energía pueden ser variadas, incluyendo combustibles, electricidad, vapor, calor, aire comprimido, entre otras. Una vez identificadas las fuentes de energía, se llega a la etapa de medición y recolección de datos, donde se extraen los datos de consumo de cada fuente de energía y de los usos de ellas, prestando especial atención a aquéllos en los que se han localizado mayores oportunidades de mejora (Ver Tablas 20, 21 y 22).

Debido a que la norma establece como requerimiento la documentación de la metodología por la que se desarrolla la revisión energética, es necesario que, producto de la primera revisión energética, se formule un procedimiento para la adquisición, registro y almacenamiento de los datos de consumo energético. Este puede ser extendido a las variables que afectan el desempeño energético. Este procedimiento/instructivo debería incluir un listado de los datos requeridos, su localización, las personas o fuentes de mantenimiento de los datos, frecuencia de adquisición de los datos desde la fuente, lugar de almacenamiento de los datos y forma de registro.

La evaluación de los usos y consumos de energía consiste en desagregar el consumo de energía, en cada uno de los usos de energía. Para esto es importante conocer y comprender en detalle los sistemas energéticos de la organización. Se recomienda:

- Utilizar diagramas de flujo y listados de equipos.

- Agrupar los equipos y procesos en forma lógica. Dependiendo de la organización, es recomendable agrupar determinados equipos en áreas, subáreas, etc.
- Obtener datos de diseño de los equipos, por ejemplo, de la placa de los motores, horas de operación y factores de carga.
- Diagrama energético-productivo.
- Gráfico de consumo y producción vs tiempo.
- Gráfico de control.
- Estabilidad del proceso.
- Análisis de capacidad del proceso.
- Gráfico de Tendencia de Sumas Acumulativas (CUSUM).

Tabla 20. Ejemplo de Registro tipo de consumo

TIPO DE CONSUMO			N° Rev
Tipo de consumo	Identificación	Consumo energético (GWh)	Emisión CO_2 (tCO_2/año)
Gasóleo C	F-4	435,93	115158,91
	E-14		
Agua de refrigeración	E-16	400,24	108065,46
	E-18		

Tabla 21. Ejemplo de Registro tipo de instalación

TIPO DE INSTALACIÓN		N° REV.
Tipo de instalación	Consumo energético (GWh)	Emisión CO_2 (tCO_2/año)
HC	435,93	115158,91
BS	331,74	309791,00

Tabla 22. Ejemplo de Registro tipo de equipo

TIPO DE EQUIPO			N° REV.
Tipo de equipo	Identificación	Consumo energético (GWh)	Emisión CO_2 (tCO_2/año)
Calderas	E-14	397,42	107302,97
Hornos	F-4	38,51	7855,95

Paso 2. Identificación de áreas de uso significativo de la energía y consumo.

Los usos significativos de energía son aquéllos que tienen un consumo sustancial de energía y/o que ofrecen un alto potencial de mejora en el desempeño, por lo que son los puntos en los que la organización debe enfocar su gestión.

Cabe destacar que la norma ISO 50001 permite que la organización sea quien determine el criterio para definir qué es significativo en su organización.

Lo más común es identificar los usos significativos de energía, basado en aquéllos que tienen la mayor porción del consumo de energía o bien, en términos de costo. Sin embargo, si una organización tiene un grado de madurez elevado en la gestión de la energía y ya ha implementado oportunidades de mejora en aquellas áreas que reúnen una mayor porción del consumo energético total de la compañía, puede definir como áreas de uso significativo de la energía, aquellas donde el potencial de mejora del desempeño es mayor.

Para facilitar el proceso de identificación y evaluación de los usos y consumos energéticos significativos de una organización se plantea el desarrollo de una matriz de usos y consumos energéticos (Ver Tablas 23 y 24).

Para la evaluación de los distintos usos y consumos, la organización deberá establecer los criterios para la evaluación del nivel de significancia de cada uso y consumo energético, de manera que se determine cuándo es relevante cada uno de ellos. Estos criterios deberían ser documentados en el procedimiento/instructivo para la realización de la revisión energética.

Para el cumplimiento de este objetivo se proponen las herramientas siguientes:

- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de causa y efecto o Ishikawa.
- Estratificación.

Tabla 23. Ejemplo de Matriz de identificación y evaluación de los usos y consumos energéticos

Energía	Descripción del uso y consumo de energía	Variables que afecten al uso de la energía	Método medida: M: medido C: calculado E: estimado	CONSUMO REAL AÑO ACTUAL		Alto potencial de ahorro identificado		Significativo	No significativo
				Consumo	Unidades	Si	Fuente		
Combustible	Consumo de gas natural para calefacción	Condiciones climáticas, horas de funcionamiento, superficie climatizada, mantenimiento de la caldera, rendimiento de la caldera	M	1.226.152	kWh			x	
Electricidad	Consumo total de electricidad en las oficinas	Condiciones climáticas, superficie climatizada, horas de uso	M	159.789	kWh			x	
	Consumo de electricidad para iluminación	Buenas prácticas, mantenimiento, horas de uso	E	147.615	kWh	x	Auditoria Energética	x	
	Consumo de electricidad para aire acondicionado	Condiciones climáticas, superficie climatizada, horas de uso	E	9.734	kWh				x
	Consumo de electricidad para cortinas de aire	Condiciones climáticas, horas de uso	E	1148	kWh				x
	Consumo de electricidad para otros equipos	Horas de uso, número de visitantes	E	1.291	kWh				x

Tabla 24. Matriz de identificación y evaluación de los usos y consumos energéticos

Instalación	Fuente de energía	Total / Parcial	Consumo / Generación	Descripción del uso y generación de energía	Equipos, instalaciones, procesos, etc.	Variables que afecten al uso de la energía	Año base	Consumo / Generación año base (MWh)	Consumo / Generación año actual (MWh)	Alto potencial de mejora identificado		Significativo	
										Si	Fuente	Si	No
Planta incineradora con recuperación energética de RSU	RSU	T	C	Incineración residuos	Incineradora	PCI residuo, temperatura incineración, etc.	2018	629.652	636.332				x
	Gasoil	T	C	Generación de vapor	Quemadores caldera	Estado de las instalaciones	2018	7.467	32.791			x	
	Electricidad	P	C	Ventilación	Tiro		2018	3.866	3.900			X	
	Electricidad	P	C	Bombeo	Aporte agua	Caudal bombeado, estado instalación	2018	2.375	2.396			x	

Paso 3. Identificación de oportunidades para la mejora del desempeño energético.

Para la identificación de las oportunidades de ahorro de energía pueden emplearse diferentes fuentes, como auditorías energéticas, observaciones del personal, etc. Sea cual sea la vía de detección, las oportunidades de ahorro energético deberán ser identificadas y registradas, independientemente de que se implanten o no.

Para el cumplimiento de este objetivo se proponen las herramientas y/o técnicas siguientes:

• Análisis del modo de falla y efecto.
• Diseño de experimentos (DOE).
• Técnica UTI (Urgencia, Tendencia e Impacto).

➢ Procedimiento

Debe contener como mínimo:

- Control de cambios: edición, fecha, paginas modificadas, responsable, cambio.
- Propósito
- Alcance
- Responsabilidades
- Definiciones básicas
- Diagrama del procedimiento
- Desarrollo del procedimiento: Identificar las operaciones unitarias de los procesos productivos y de apoyo, Identificar las entradas y salidas de cada operación unitaria, Cálculo del volumen de materia prima y de producción, Cálculo del consumo de energía eléctrica, Cálculo del consumo de energía calórica, Identificar los usos significativos de energía, Propuestas de ahorro y eficiencia energética, Objetivos, metas planes e indicadores de desempeño energético,
- Lista de distribución
- Documentos de referencia

3.5. LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA

Este **requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001**, donde se debe establecer una línea de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Los cambios en el desempeño energético deben medirse en relación con la línea de base energética.

La línea de base es una representación del escenario más probable que hubiese ocurrido en ausencia de la implementación del SGE en la organización, con la consecuente implementación de medidas que mejoran el desempeño energético.

La utilidad de la línea base es la posibilidad de evaluar los avances o retrocesos de la organización en materia de desempeño energético, al comparar el escenario real con esta línea base.

Dentro de la familia de Normas de la ISO 50001 de los Sistemas de Gestión Energética, está la ISO 50006 que se fundamenta en la Auditoria Energética (medición de la energía), utilizando las líneas de base energéticas (LBEn) y los indicadores de desempeño energético (IDEn), para ello. Los principios generales y metas de LBEn e IDEn son:

- Son elementos claves y obligatorios de la norma ISO 50001 que permiten la medición y, por lo tanto, la gestión del rendimiento energético en una organización.
- Un IDEn es un valor o medida que cuantifica los resultados relacionados con la eficiencia o desempeño energéticos en el uso de las instalaciones, sistemas, procesos y equipos. Las organizaciones utilizan los IDEn como medida de energía y elemento para la acción en caso de ser necesario.
- La LBEn en cambio determina cuantitativamente el rendimiento energético durante un periodo de tiempo específico, para ser utilizado como referencia base para la comparación del rendimiento energético una vez que se ha implantado medidas de eficiencia energética (MEEn), permitiendo así a la organización evaluar los cambios en el rendimiento energético entre los periodos de comparación.
- Las LBEn también se utiliza para el cálculo de energía de ahorro, como referencia antes y después de la implementación de mejoras en el rendimiento energético.

La organización define una meta para el desempeño energético de un uso significativo de la energía, como parte del proceso de planificación y utiliza el IDEn para su evaluación.

La Norma Internacional ISO 50006 incluye cuadros de ayuda práctica diseñados para proporcionar al usuario ideas, ejemplos y estrategias, para medir el rendimiento energético usando IDEn y LBEn.

El método o proceso para construir una línea base energética debe tener cinco pasos como mínimo que son:

1. *Recopilar datos de facturación energética y de producción*

Para construir una LBEn se necesitan los datos de consumos de energía eléctrica y combustibles, los cuales se pueden obtener de las planillas eléctricas y de las facturas de compra de los combustibles.

En las organizaciones de producción se requieren de los datos de producción en los mismos periodos de tiempo, en el caso de ofrecer servicios a cuantos clientes se atendió en ese periodo de tiempo; estos valores son obligatorios.

La LBEn siempre determina el periodo de tiempo que se establecerá en función de las características de la organización, por ser datos muy delicados la confidencialidad de estos es necesaria.

2. *Determinar las variables que afectan el consumo energético*

Hay algunas variables que pueden hacer variar el consumo de una organización, para establecer una LBEn se deben establecer parámetros confiables para calcular el consumo y los IDEn en función de la producción, por otra parte, es necesario establecer los IDEn con respecto al producto o servicio proporcionado, para poder comparar con organizaciones del mismo sector energético o productivo.

3. *Determinar las LBEn*

En muchas organizaciones no solamente se produce un producto, o el proceso de producción es muy complejo lo que hace difícil relacionar el consumo energético de la organización y su producción sea difícil de identificar.

En algunos casos la existencia de varias LBEn y lo importante del gestor energético es identificarlas y cuantificarlas.

La norma ISO 50001, determina que se elaboraran las líneas bases que se consideren necesarias.

4.- Establecer como se va a representar la o las LBEn

El objetivo específico de la línea de base energética LBEn es establecer el consumo energético de una empresa en el futuro, de un proceso, de un sistema o de un equipo en función de variables significativas. Una es la representación de producción versus consumo por meses, en una organización que elabora un solo producto es fácil establecer esta LBEn con una gráfica de barras.

5.- Determinar las ecuaciones a las que responden las LBEn

Modelo de regresión lineal simple

Para la LBEn el establecer una relación lineal entre el consumo y la producción, es lo más deseable, el encargado con su equipo deberá tratar de obtener una LBEn lineal, que permita hacer predicciones de consumo de energía y poder calcular posibles ahorros. La representación del consumo en función de la producción de la forma lineal debe tener un planteamiento que sería utilizar una expresión lineal y = m x + b, que en expresiones estadísticas son:

$$E(Y|x) = u_{Y|X} + \beta_O + B_1 X$$

Donde la pendiente y el cruce por el eje son conocidos como coeficientes de regresión. Como se puede ver Y es una función lineal de x, los valores medidos no van a coincidir exactamente con una línea recta, por eso es necesario aclarar qué Y se determina por el valor medido de la función (modelo lineal) más un error aleatorio entonces matemáticamente se expresa:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

Este es ε es el termino de error aleatorio, entonces este es el modelo lineal de regresión simple, supongamos que la media de Y, y la varianza de ε son los valores 0 y σ^2 respectivamente, la Varianza de Y dada por x es:

$$V(Y|x) = V(\beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon) = V(\beta_0 + \beta_1 x) + V(\varepsilon) = 0 + \sigma^2 = \sigma^2$$

Entonces el verdadero modelo de regresión es una línea de valores medidos. Muchas veces este modelo es mal usado por lo que tiene que ser validado por la dispersión de las mediciones (observaciones grafica de los pares de puntos) y luego por el coeficiente de correlación R.

Para traducir este modelo al SGEn tendríamos consumo y producción, allí se establece la frase “cuanto más se produce, más se consume” en términos matemáticos seria:

$$P = K\, P_\Gamma + C$$

Donde:

P = consumo de energía activa de la organización y que tiene como unidad el kWh.

Pr = es la producción, medida en Unidades que el encargado debe determinar la que más represente a la fábrica.

K = es una constante de proporcionalidad medida en kWh/Unidad

C = es una constante, medida en kWh.

K y C se obtendrán de la regresión lineal que en nuestro caso usara el método de los mínimos cuadrados para determinar el mejor ajuste para los datos.

Modelo de regresión lineal múltiple

En el caso propuesto de dos productos la formulación matemática seria:

$$P = K_2 P_{\Gamma 1} + K_2 P_{\Gamma 2} + C$$

Donde K_1 es la pendiente del producto 1 en kWh/Unidad1 y K_2 es la pendiente del producto 2 en kWh/unidad2 y C constante medida en kWh.

Para el cálculo de los coeficientes se puede usar la regresión múltiple (RLM), utilizando el siguiente modelo matemático:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 P_{\Gamma 1} + \alpha_2 P_{\Gamma 2} + error$$

En general

$$y = x\bar{\alpha} + \bar{\varepsilon}$$

Donde:

$$\tilde{\alpha} = \begin{bmatrix} \alpha_0 \\ \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{bmatrix}$$

Se emplea el Análisis de la Varianza ANOVA

$$S = X^T X$$

Y el cálculo de $\tilde{\alpha}$ se basa en

$$\tilde{\alpha} = S^{-1} T$$

Con lo cual ya se puede obtener el valor de los coeficientes de la regresión lineal múltiple.

Los valores de la perturbación aleatoria ε no son observables, pero ya se pueden cuantificar de la diferencia de los datos medidos y de la predicción del modelo matemático y son estimaciones o errores de la perturbación aleatoria; para el modelo simple de regresión lineal no se toma en cuenta la perturbación aleatoria.

Error estándar de la regresión

El modelo de regresión lineal requiere el cálculo de la varianza del término del error ε, como σ^2 y para eso se utilizará los errores de Y calculados como:

$$e_i = y_i - \hat{y}_i$$

Y además la suma de los errores de los cuadrados.

$$SS_E = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Entonces la varianza del error estándar de la regresión EER como estimador tendencial es:

$$EER = \sqrt{\hat{\sigma}^2} = \sqrt{\frac{SS_E}{n-2}}$$

Podemos ver que la varianza mientras mayor valor tenga (lo cual no es deseable), cuanto mayor es $\hat{\sigma}^2$ el valor del estimador tendencial, pero es menor cuanto mayor sea el tamaño muestral.

También es menor cuanto mayor es la varianza muestral de la variable explicativa, lo cual es, por tanto, un aspecto deseable: un apreciable grado de fluctuación en X no es negativo, sino positivo.

Coeficiente de correlación o determinación

La expresión utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2} = \frac{variación\ \ en\, Y\ calculada}{Variación\ en\, Y\ medida}$$

Las condiciones que debe cumplir el coeficiente de correlación de un modelo de regresión lineal son:

- Debe tomar valores entre 0 y 1, cuanto más cercano a 1 es un modelo confiable, entonces cuando el coeficiente de correlación lineal es próximo a +1, la relación entre las variables es muy cercana y directa, o de signo positivo, es decir, cuando una aumenta, también lo hace la otra, y si una disminuye la otra también lo hace. En caso de que el coeficiente de correlación es próximo a -1, entonces la relación es muy estrecha, pero inversa, o de signo negativo, es decir, cuando una variable aumenta la otra tiende a disminuir, y viceversa.

3.6. INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Este requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001, donde la organización debe identificar los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético. La metodología para determinar y actualizar los IDEns debe documentarse y revisarse regularmente.

➢ Matriz de indicadores

Los indicadores de desempeño energético permiten dar un seguimiento y medición del desempeño energético a la organización. Los IDE, junto con la metodología utilizada para establecerlos, se deberán revisar y actualizar tomando en cuenta la línea base de energía.

Los IDE se seleccionan con base en el aspecto que se desea evaluar y generalmente se expresan con una relación entre las unidades de energía sobre las unidades de producción, servicio o superficie (Ver Tabla 25).

Tabla 25. Ejemplo de Indicadores de Desempeño Energético

Proceso o Actividad	Fuente de energía	Indicador de desempeño energético	Unidades	Resultado
Iluminación	Electricidad	Consumo de electricidad para iluminación por unidad de superficie	KWh/m^2 año	Permite analizar el gasto de energía eléctrica en relación a la superficie de las instalaciones
Proceso productivo	Electricidad	Consumo de electricidad para procesos productivo	KWh/m^3 año	Permite analizar el desempeño energético en función del consumo de energía eléctrica y la elaboración de un producto.

Al calcular estos indicadores permitirán el establecimiento de nuevas oportunidades de mejora y comparar los costes de energía. En la Tabla 26 se establece el indicador, con su respectiva fórmula de cálculo y el resultado.

Tabla 26. Ejemplo de Cálculo de los IDEn

Indicador	Fórmula	Cálculo (Datos de Auditoria)	Resultado
Consumo de electricidad para iluminación por unidad de superficie	$\frac{KWh\ E\ consumida}{m^2\ superficie}$	$\frac{52960\ KWh}{4069{,}6\ m^2}$	13,01 KWh/ m^2 año
Consumo de electricidad para procesos productivo	$\frac{KWh\ E\ consumida}{m^3\ producto}$	$\frac{802240\ KWh}{5767\ m^3}$	139,11 KWh/ m^3 año

3.7. OBJETIVOS AMBIENTALES Y ENERGÉTICOS

Este requisito **es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, donde se debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales y energéticas **documentadas**.

- Procedimiento documentado de definición de metas, objetivos y planes de acción.

El procedimiento para metas, objetivos y planes de acción debe contener como mínimo:

- Objeto
- Alcance
- Referencias
- Definiciones
- Designación de responsabilidades
- Procedimiento: objetivos, metas y plan de acción (Ver Tabla 26)
- Seguimiento de objetivos, metas y plan de acción
- Medios y plazos previstos para lograr las metas individuales
- Declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético
- Declaración del método de verificación de resultados
- Histórico de ediciones
- Anexos

En el caso de la Tabla 27, se plantea como objetivo reducir el 15% el consumo anual de electricidad, para lo cual me propone sustituir los equipos obsoletos, estas son

medidas para poder cumplir con el objetivo, además indica quien es el responsable y el plazo de acción.

Tabla 27. Ejemplo de Plan de acción

	Objetivo	Meta	Indicador	Responsable	Plazo
1	Reducir 15% el consumo anual de electricidad comparado contra el consumo de 2018	1 Aplicar nuevos programas 2 Sustituir equipos obsoletos 3 Instalación de equipos de alta eficiencia 4 Instalación de apagadores automáticos	kWh AC	Mantenimiento	1 año
2	Mejora del proceso de medición de energía en las líneas de producción	1 Estudios de evaluación de identificación de ubicaciones 2 Solicitud de compra de equipos 3 Instalación de nuevos equipos 4 Instalar al menos 5 medidores de corriente alterna en las líneas de producción	N° de medidores	Mantenimiento	6 meses

- <u>Matriz de registro de metas y objetivos.</u>

Los objetivos y metas energéticas se deben establecido de acuerdo con el alcance y límites del SGE, a la política energética, requisitos legales y otros, usos significativos de energía y las oportunidades de mejora del desempeño energético, estos deben implementarse y mantenerse y actualizarse. En la Tabla 28 se muestra el objetivo, las metas asociadas a los indicadores de desempeño.

Tabla 28. Ejemplo de Matriz de Objetivos y Metas

Objetivo N°	Objetivos	Metas	Indicador N°	Indicadores de desempeño energético relacionados
1	Reducir el consumo de energía eléctrica	Reducir en un 10 % el consumo de electricidad de toda la planta para el periodo 2019-2020	1	Consumo de electricidad para iluminación por unidad de superficie
			2	Consumo de electricidad para procesos productivos
			7	Costo de electricidad para iluminación por unidad de producto
			8	Costo de electricidad para procesos por unidad de producto
2	Reducir las emisiones de CO_2 de la organización	Reducir en un 15 % las emisiones de CO_2 para el periodo 2019-2020	10	Emisiones de CO_2 por unidad de producto

4. APOYO

Este **requisito es integrable para ambas normas**. Se abordan puntos como la competencia, formación y toma de conciencia, la comunicación interna y externa, documentación y control de documentos.

4.1. COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión y se debe mantener como información documentada.** Para el desarrollo de estos requisitos se propone:

- Capacitación inicial

Se recomienda entregar los conocimientos básicos de la ISO 14001 y 50001 a todo el personal por medio de capacitaciones. Esta capacitación dependerá del tamaño de la organización y de la frecuencia y cantidad de personal nuevo que ingresa a la organización. Se sugiere utilizar un control de asistencia como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Control de asistencia a la formación

REGISTRO CONTROL DE ASISTENCIA A LA FORMACIÓN			**N° REV**
Nombre del curso:			
Nombre y apellidos	Puesto de trabajo	Fecha	Firma

- Procedimiento documentado

Este procedimiento debe generar y mantener el registro de los cursos impartidos y la asistencia, para que sea la evidencia de que las personas son conscientes de su rol y responsabilidad en el SGE y desempeño energético. Debe contener como mínimo:

- índice
- objeto
- alcance
- definiciones

- procedimiento competencia, formación y toma de conciencia: formación, sensibilización, responsabilidad, periodicidad, identificación de actividades relevantes
- registros
- anexos

➢ Plan de formación

Con el fin de preparar al personal para la ejecución eficiente y consciente de sus responsabilidades es que se debe generar un plan de formación, como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30. Plan anual de formación

PLAN ANUAL DE FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL Y ENERGETICA					N° REV.	
Curso	Objetivos	Responsable	Contenidos	Destinatarios	Fecha impartición	Recursos

4.2. COMUNICACIÓN

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, donde la organización debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGA y SGEn. **Se debe mantener como información documentada**. Para el desarrollo de este requisito se recomiendan los siguientes métodos:

➢ Registro de comunicados internos

Realizar un registro donde se identifique la modalidad de comunicación, la frecuencia y para el personal al que va dirigido, algunos ejemplos son las Tablas 31 y 32.

Tabla 31. Registro de comunicados internos

REGISTRO DE COMUNICADOS INTERNOS				**N° REV.**
Fecha	Emisor	Destinatario	Asunto	Observaciones/ Propuestas

Tabla 32. Ejemplo de Registro de comunicados internos

Modalidades	Frecuencia	Público
Boletines en la revista interna	En todas las ediciones de la revista	Todos los trabajadores
Notas informativas generales sobre gestión de la energía	Sin definir	Todos los trabajadores
Convocatorias de concursos para fomentar las buenas prácticas en oficinas	Definición de retos mensuales Premio anual	Todos los trabajadores en las oficinas

4.3. DOCUMENTACIÓN

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, donde la organización debe establecer, implementar y mantener información, en papel, formato electrónico o cualquier otro medio, para describir los elementos principales de los SGA y SGEn.

La organización posee total libertad para elaborar cualquier procedimiento que considere oportuno dadas las características de esta. Pero, existe información indispensable en la documentación de los sistemas de gestión, como son:

- El alcance y los límites de los sistemas de gestión
- La política de energía y medio ambiente
- Los objetivos energéticos, las metas energéticas y los planes de acción
- La organización del SGE
- Registros de las evaluaciones de cumplimiento de requisitos legales
- Aspectos ambientales
- La planificación energética
- Metodología de la revisión energética, así como las oportunidades de mejora del desempeño energético
- El registro de la línea base, los IDE y los objetivos, metas y planes de acción
- Los registros de los resultados del seguimiento y medición de las características principales
- Los registros de las calibraciones y de otras formas de establecer la exactitud y la repetibilidad de los equipos de medición

- Los registros relacionados con la competencia, formación y toma de conciencia
- La decisión relativa a la manera de realizar las comunicaciones del SGE
- Los registros derivados de los resultados de la actividad de diseño
- Las especificaciones de adquisición de energía, cuando sea aplicable, para el uso eficaz de la energía
- Los registros de los resultados de las auditorías internas
- Los registros de las acciones correctivas y preventivas llevadas a cabo por la organización
- Los registros de las revisiones por la gerencia
- Otros documentos determinados por la organización como necesarios, como planes de mantenimiento.

4.4. CONTROL DE LOS DOCUMENTOS

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, el cual busca que los documentos requeridos se controlen para asegurarse de que esté disponible y sea idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite. Para lo cual se proponen las siguientes estrategias:

- Codificación

Se recomienda que la organización al momento de implementar los sistemas de gestión realice la codificación con el fin de que sea eficaz y garantice el correcto control de los documentos (Ver Tabla 33 y 34).

Tabla 33: Codificación de la documentación

DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN			
Documento	Código	Número	Procedimiento al que pertenece
Manual	MGE	XX	-
Procedimientos	PGE	XX-01	-
Instrucciones	IO	XX-01	XX
Formatos de registros	FR	XX-01	XX
Registros	REG	XX-01	XX

- Descripción de factores de control

La documentación y registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables a las actividades pertinentes, por esto se propone la Tabla 33, donde se indica el código, nombre del registro, responsable, ubicación y el tiempo de conservación.

Tabla 34. Ejemplo de Descripción de factores para el control de registros

Código	Nombre	Responsable	Identificación	Lugar de archivo	Tiempo conservación
REG 00-01	Listado de documentación	R. Calidad	Fecha de aprobación	Carpeta registros del sistema	3 años
-	Oferta	Comercial	Código Oferta Nombre Cliente Fecha aprobación	Carpeta Cliente	3 años

5. OPERACIÓN

Dentro de los ítems de las normas, se encuentra la operación, donde se enfoca en el control operacional, el diseño, la adquisición de servicios y la preparación ante emergencias.

5.1. CONTROL OPERACIONAL

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, el cual busca establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del SGA y SGEn. **Se debe mantener la información documentada**. Para dar cumplimiento a este requisito se recomienda:

- Procedimientos operativos documentados

La organización puede tomar la decisión sobre la mejor práctica que asegure el control operativo. Resulta vital que se tenga en cuenta qué partes de su proceso de control operativo se necesita registrar como información documentada. Métodos de formación y

los datos obligatorios, además se pueden necesitar los documentos que garantizan el mantenimiento del control operacional necesario para proporcionar un producto o servicio consistente en los procesos que presentan alguna complejidad, un ejemplo esta se muestra en la Tabla 35, la cual corresponde a una ficha de mantenimiento de equipos, donde se registra el mantenimiento preventivo y correctivo.

Tabla 35. Ficha mantenimiento del equipo

FICHA MANTENIMIENTO DEL EQUIPO				**N° REV.**
Equipo:				
Código de identificación:				
Ubicación por instalaciones:				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Actividad de mantenimiento realizada		Fecha	Responsable	Próxima revisión
MANTENIMIENTO CORRECTIVO				
Incidencia	Actividad realizada	Reparación externa/interna	Responsable reparación	Fecha reparación
Observaciones:				

En cambio, en el ejemplo de la Tabla 36, se especifica la periodicidad con que se realizan las mantenciones a los equipos.

Tabla 36. Ejemplo de Plan de mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO		**N° REV.**
Operación	Periodicidad mínima	
	≤100 GWh anuales	≥100 GWh anuales
Limpieza de evaporadores/condensadores	1 vez al año	1 vez al año
Estado aislamiento térmico	1 vez al año	2 veces al año
Limpieza del quemador de la caldera	1 vez al año	mensualmente

5.2. DISEÑO

Este **requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001**, establece que en la realización de nuevos diseños deben tenerse en cuenta oportunidades de mejora del desempeño energético. Un nuevo diseño es una ampliación o modificación del proceso productivo, del área de servicios, o la incorporación de un nuevo proceso o área. La condición para exigir este requisito es que el área, equipo o proceso que va a ser modificado sea un uso significativo de energía. **Los resultados de esta actividad deben registrarse**. Pasos que realizar:

- Identificar los nuevos proyectos o diseños que va a realizar la organización.
- Revisar los usos significativos de energía que incluirá el nuevo proyecto o diseño
- Identificar las oportunidades de mejora que aplican a los usos significativos de energía.
- Identificar los reglamentos técnicos vigentes relacionados con el uso, consumo o eficiencia energética que aplican al nuevo proyecto o diseño.
- Establecer los aspectos que apliquen, según la Norma y reglamentos técnicos vigentes como requisitos en la ejecución del nuevo proyecto o diseño.
- Verificar y hacer seguimiento de su aplicación

Tabla 37. Programa de diseño

PROGRAMA DE DISEÑO						**N° REV**
Nombre del proyecto	Instalación o Sistema involucrado	Requisitos de diseño	Responsables	Resultados del diseño	Evaluación	Observaciones

Tabla 38. Checklist para el diseño

Checklist para el diseño		
Criterio	Si	No
El diseño es para una instalación nueva		
Se realizará un rediseño a infraestructura, equipo o sistema ya existente		
Se tuvo en cuenta el consumo energético y eficiencia de los equipos		
Se analizo el costo de mantenimiento y vida útil de los equipos		

- Matriz de medidas para la mejora de la eficiencia energética

De esta forma se tendrá en cuenta la mejora continua del desempeño energético a largo plazo y siempre que se estén considerando planes estratégicos, se considerará el consumo de energía y la eficiencia energética.

En la Tabla 39 es para registrar todos los nuevos proyectos que supongan un cambio en el consumo de la energía, por ejemplo, la instalación de nuevos equipos más eficientes. Con el fin de asegurar que el rendimiento energético se tiene en cuenta en las actividades de diseño. En cada una de las decisiones de diseño, se tendrán en cuenta los costes del ciclo de vida, incluidos los costes energéticos.

Para cada uno de los nuevos proyectos se anotará el objetivo que se desea conseguir, su impacto en el consumo de la energía, los ahorros estimados, así como los riesgos que podrían surgir tras estas nuevas ideas y la persona responsable.

Tabla 39. Medidas para la mejora de la eficiencia energética en el diseño

MEDIDAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO										Fecha:	
										Edición:	
										Hoja X de Y	
	Actividad	Objetivo	Impacto en el consumo de energía	Ideas de la revisión del diseño energético	Riesgos de esta idea	Minimización del riesgo	Ahorros estimados	Costos adicionales estimados	¿Esta idea se implementará? Motivo	Responsabilidad de la implementación	Potenciales beneficios no energéticos
1											
2											
3											

5.3.

5.4. ADQUISICIÓN DE SERVICIOS

Este **requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 50001**, ya que se enfoca en que la organización informe a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético, esto es al adquirir servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener un impacto en el uso significativo de la energía. **Se debe definir y documentar las especificaciones de adquisición de energía**, para el uso eficaz de la energía. Para dar cumplimiento a los requisitos obligatorios, se propone:

- Ficha de especificaciones de compra

Establecer los lineamientos necesarios para realizar las compras de productos y/o servicios respecto al sistema de gestión (ver Tabla 40).

Tabla 40. Especificaciones de compra

REGISTO DE ESPECIFICACIONES DE COMPRA N° REV.			
Equipo / Producto/ Servicio	Requisitos energéticos		
	Uso / Consumo energía	Eficiencia energética	Vida útil

- Listado de proveedores

La organización se debe asegurar que los productos que adquiera cumplan con los requisitos exigidos, por lo que se debe establecer un procedimiento documentado para la selección y evaluación de los proveedores, como se muestra en la Tabla 41.

Tabla 41. Listado de proveedores externos

REGISTRO DE PROVEEDORES EXTERNOS	**N° REV**
Proveedor	Equipo / Producto / Servicio suministrado
Nombre de la empresa: **Persona de contacto:** **Teléfono:** **Dirección:** **Email:**	Descripción: Cumplimiento de requisitos energéticos: Observaciones:
Nombre de la empresa: **Persona de contacto:** **Teléfono:** **Dirección:** **Email:**	Descripción: Cumplimiento de requisitos energéticos: Observaciones:

- Ficha de recepción de pedido

Los productos entregados por los proveedores deben ser verificados y/o inspeccionados antes de ser incluidos en los procesos de la organización. Se debe establecer la metodología de inspección y dejar registros o evidencias de la misma (Ver Tabla 42).

Tabla 42. Recepción del pedido

REGISTRO RECEPCIÓN DEL PEDIDO	**N° REV**
Nombre del equipo/producto/servicio: **Fecha de adquisición:** **Proveedor:**	
N° de pedido	
Cantidad	
Concepto	
Observaciones:	

5.4. PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS

Este **requisito obligatorio corresponde solamente a la norma ISO 14001**, en el cual se debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios de cómo prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia identificadas. **Se debe mantener la información documentada.**

Se recomienda que la organización cuente con un procedimiento de cómo se identificarán y responderán a accidentes y las posibles situaciones de emergencia (Ver Tabla 16). También se debe enfocar en la prevención y minimización de impactos ambientales asociados, examinar y revisar sus planes y procedimientos de emergencias luego de accidentes y ensayar planes de emergencia periódicamente.

Este procedimiento puede encontrarse documentado o no, según lo que determine la organización.

Luego de la ocurrencia de algún incidente sea en campo o en la planta de procesamiento, este deberá ser documentado.

A continuación, se muestra un diagrama de los pasos para evaluar la respuesta ante emergencias:

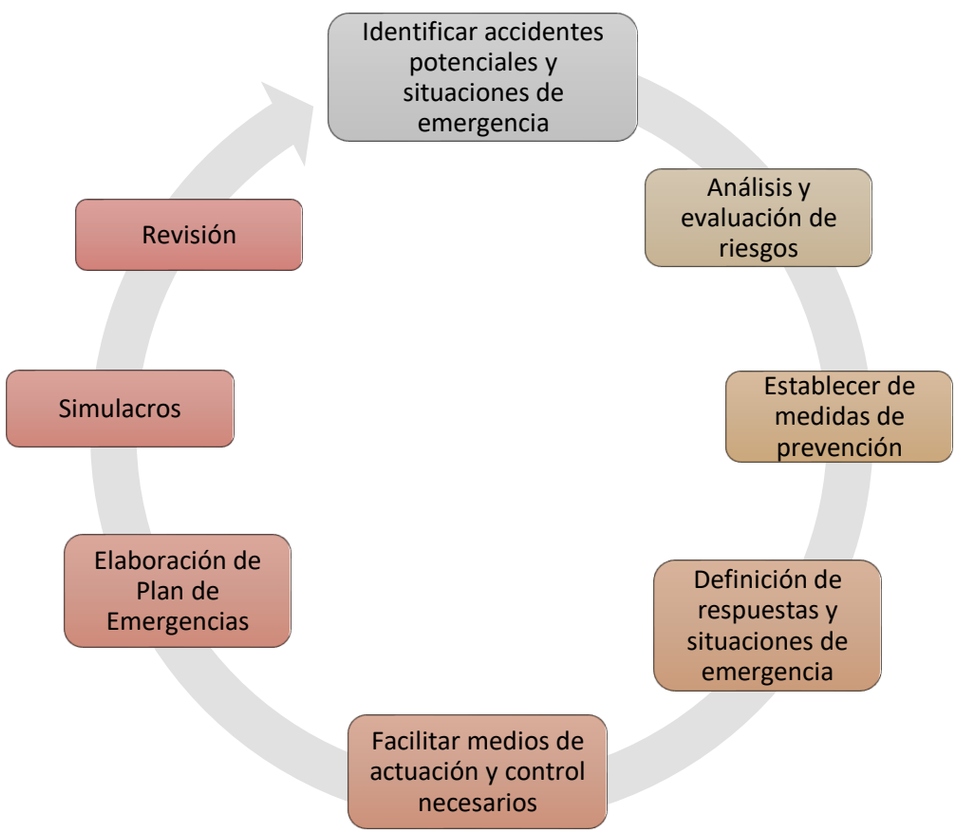


Figura 12. Preparación y respuesta ante emergencia

- <u>Plan general de emergencias</u>

Una vez identificados todos los tipos de emergencia que pueden suceder en la organización, se deben definir planes de emergencia para reducir el impacto ambiental en el caso de que las emergencias se materialicen en forma de accidente ambiental. Los planes contendrán información sobre: los protocolos de actuación, los equipos técnicos y material de emergencia a utilizar, las medidas preventivas aplicadas para reducir el riesgo, la formación requerida por el personal que lo ejecute, etc.

Se recomienda que tenga los siguientes puntos:

- Introducción
- Objetivos
- Alcance
- Definiciones
- Teléfonos de emergencia
- Descripción de la instalación
- Tipos de evacuación
- Mecanismos de alerta y notificación
- Metodología de la evacuación
- Procedimientos:
    - Evacuación de personas con limitación
    - En caso de movimiento sísmico
    - En caso de incendio
    - En caso de amenaza de bomba
    - En caso de atrapamiento en ascensores
    - En caso de fuga de gas
    - En caso de inundación
    - En caso de accidente de trabajo
    - En caso de accidente grave o fatal
- Anexos
    - Anexo A: zona segura.
    - Anexo B: puntos de encuentro.
    - Anexo C: monitores de emergencia.
    - Anexo D: procedimiento grupo electrógeno y tablero eléctrico.
    - Anexo E: tabla comparativa de ubicación grupos electrógenos y tableros eléctricos.
    - Anexo F: diagrama de tipos de emergencia. 40 anexo g: descripción medios de extinción de incendios.

- Anexo H: clases de fuego.
- Anexo I: criterios de ubicación de extintores.
- Anexo J: programa de mantención de extintores.
- Anexo K: instrucciones de uso de extintores.
- Anexo L: tabla comparativa ubicación de extintores
- Anexo M: flujograma en caso de movimiento sísmico
- Anexo N: flujograma en caso de amenaza de bomba
- Anexo N: cuestionario de amenaza de bomba.
- Anexo O: flujograma proceso de evacuación.

➢ <u>Planificar simulacros y evaluar la respuesta para identificar mejoras.</u>

La realización de simulacros de las posibles emergencias identificadas es una práctica muy habitual para garantizar el correcto funcionamiento de los planes de emergencia. Asegurando disponer del personal formado adecuadamente, de los medios materiales para llevar a cabo las tareas a realizar, así como la eficacia de dichas acciones.

Tabla 43. Cronograma para preparación de simulacros

CRONOGRAMA PARA PREPARACIÓN DE SIMULACROS			**N° REV**	
Tipo y nombre del ejercicio:				
Instituciones involucradas:				
Lugar:			Fecha:	
Responsable:			Hora:	
Actividad	Responsable	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3
Definición de parámetros generales				
Determinación de necesidades logísticas				
Definición de participantes				
Realización del ejercicio				
Entrega de Informe				
OBSERVACIONES:				

6. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

Dentro de los ítems de las normas, se encuentra la evaluación del desempeño, la cual se enfoca en el seguimiento, medición y análisis de los sistemas de gestión, evaluación del cumplimiento, auditoría interna y la revisión por la dirección.

6.1. SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y ANÁLISIS

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, la organización debe hacer seguimiento, medir, analizar y evaluar su desempeño ambiental y energético, a intervalos planificados. **Se debe conservar información documentada**.

Para dar cumplimiento a estos requisitos se propone:

- Crear un procedimiento documentado para establecer seguimiento

Este Procedimiento tiene por objeto describir la metodología empleada para llevar a cabo un seguimiento y medición del comportamiento medioambiental por medio de indicadores. El uso de indicadores mejorará la notificación del comportamiento medioambiental. Los indicadores de comportamiento medioambiental su función principal sea ayudar a gestionar los efectos medioambientales de sus actividades.

Algunos puntos que puede incluir el procedimiento son:

- Objetivo
- Alcance
- Responsabilidades
- Documentos Aplicables
- Terminología
- Procedimiento
    a) Monitoreo y Verificación de Objetivos y Metas.
    b) Verificación de Requisitos Legales y Otros.
    c) Verificaciones Cualitativas.
    d) Monitoreo y Mediciones Cuantitativas.
    e) Mediciones Proactivas.
    f) Mediciones Reactivas.
- Anexos

La organización debe asegurar la precisión exactitud y repetibilidad de los datos obtenidos con los procedimientos utilizados para este punto, en caso de adquirir equipos para realizar las mediciones se debe contar con los registros de calibración adecuados. Los resultados de estas mediciones deben constar en un registro del sistema de gestión. además, debe establecer los mecanismos de investigación y respuesta para las desviaciones del desempeño energético.

Tabla 44. Seguimiento, medición y análisis de los IDE

SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IDE				**N° REV**	
N° Indicador	Indicador de desempeño energético	N° Acción	Descripción: acciones de seguimiento, medición y análisis	Responsable	Frecuencia

6.2. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES

Este requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión, la organización debe establecer, implementar, mantener y evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que suscriba relacionados con su uso y consumo de la energía. Se debe conservar información documentada. Para dar cumplimiento a este punto de la norma, se propone un procedimiento documentado, el cual se detalla en el punto 3.3 “Requisitos Legales” de este Manual. También se recomienda en la Tabla 45, un formato para la evaluación de cumplimiento de los requisitos legales.

Tabla 45. Formato Evaluación de cumplimiento de requisitos legales

FORMATO EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES									**FECHA DE EVALUACIÓN:**			
									FECHA DE EVALUACIÓN:	**DÍA**	**MES**	**AÑO**
Normativa	**Año**	**Autoridad que emite**	**Tema**	**Contenido**	**Artículos Aplicables**	**Cumplimiento**			**Evidencia de Cumplimiento**	**Mecanismo de Evaluación**	**Observaciones**	
						Si	**No**	**Parcialmente**				

6.3. AUDITORÍA INTERNA

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, la organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si los SGA y SGEn. **Se debe conservar información documentada**.

Para las auditorías internas, los auditores son independientes del área auditada. Si la organización lo considera necesario, se contratan, total o parcialmente, las auditorías internas a empresas especializadas. Las etapas de las auditorías se pueden observar en la Figura 13.

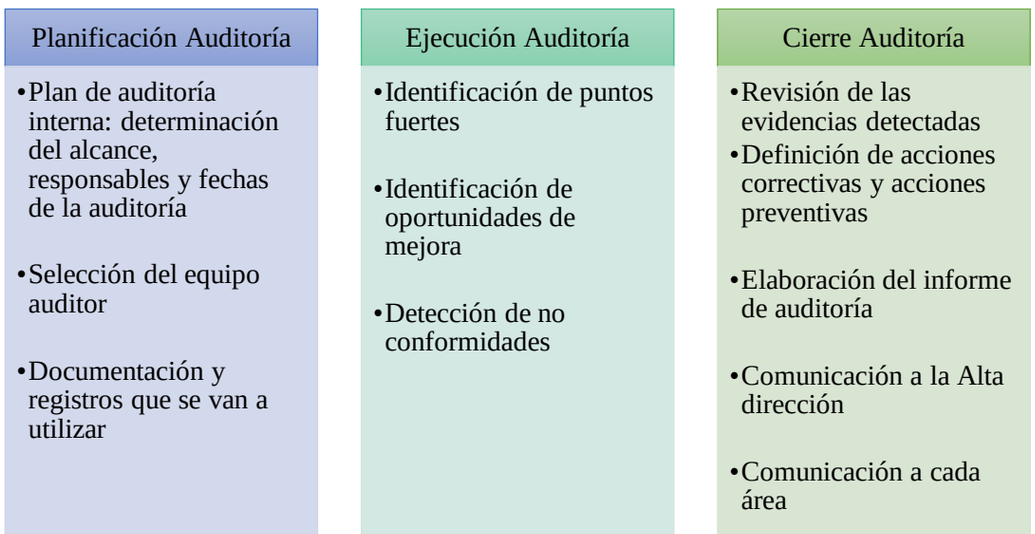


Figura 13. Etapas del proceso de auditoría interna

➢ Programa de auditoría interna

El responsable de los sistemas de gestión debe establece un programa de auditorías en el cual se distribuye a lo largo del año todas las auditorías a realizar (Ver Tabla 46).

Tabla 46. Programa de auditorías.

PROGRAMA DE AUDITORÍAS											**N° REV**	
Proceso para auditar	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Compras												
Producción												
Formación y gestión del conocimiento												
Mantenimiento												

- Plan de auditoría interna

El plan de auditoría debe ser elaborado por el responsable de la realización de las auditorías. Este establece una guía de los horarios y de las necesidades existentes de coordinación entre todas las partes que intervienen (Ver Tabla 47).

Tabla 47. Plan de auditorías.

PLAN DE AUDITORIA	**N° REV**
Auditor:	
Lugar:	
Normas de Referencia:	
Objetivos de la Auditoria: - - -	
Procesos auditados: - - -	
Fecha:	Horario:
Participantes:	
Puntos para auditar: - -	

- Informes de las auditorías internas

El auditor debe documentar las desviaciones detectadas en un informe de auditoría, que es firmado por los auditados en señal de conformidad. El informe se entrega al responsable de los sistemas de gestión, el cual propone las acciones correctivas que hace falta aplicar. Éstas son aprobadas por el auditor interno quien comprueba la implantación y la eficacia (Ver Tabla 48).

Una copia del informe de auditoría se utiliza en la reunión para la revisión del sistema de calidad a efectos de revisión del sistema de la calidad por la dirección.

El responsable del proceso auditado se asegura de que se realizan las correcciones y se toman las acciones correctivas y necesarias sin demora injustificada.

Tabla 48. Plan de auditorías

INFORME DE AUDITORIA INTERNA								N° REV
Fecha Auditoria				Auditores				
Proceso Auditado				Resp. Proceso/Cargo				
Subproceso auditado				Auditado/Cargo				
FICHA DEL PROCESO AUDITADO								
Entradas			Proceso			Salidas		
-			Tipo:			-		
-			Propietario (Nombre/Cargo):			-		
Registros/Documentos			Métodos			Indicadores		
- - -			- - -			- - -		
Desviación / Comentario	Ref. Norma	Causa	Acción Correctiva	Responsable	Plazo	Fecha cierre	% resultado	Firma cierre

6.4. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, el cual busca que la alta dirección revise los SGA y SGEn a intervalos planificados, para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua. **Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección**. Se recomienda las siguientes opciones para dar cumplimiento a este requisito:

- Procedimiento documentado

Debe contener al menos los siguientes puntos:

- Histórico de revisiones
- Objeto
- Alcance
- General
- Definiciones
- Referencias
- Procedimiento

- Responsabilidades
- Periodicidad
- Revisión del sistema
- Registros
- Anexos

➢ Registro reunión de la alta dirección.

La Alta Dirección cada vez que se reúna para evaluar los sistemas de gestión dejara constancia por medio de un Acta de Reunión (ver Tabla 49), y que pueda servir para que en revisiones posteriores se compruebe el cumplimiento de las propuestas de mejora establecidas. De esta forma se asegurará el seguimiento y continuidad de todas las revisiones.

Tabla 49. Acta de reunión

ACTA DE REUNIÓN		
Asistentes		
Puntos Tratados		
Conclusiones		
Propuestas de mejora		
Elaborado por:	Revisado y aprobado:	Autorizado por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

- Crear un Informe de revisión por la dirección.

El Informe de Revisión por Dirección es una potente herramienta de análisis imprescindible en los sistemas de gestión. Algunos contenidos que se pueden incluir en dicho Informe son:

- Introducción
- Resultados de las auditorías
- Retroalimentación del Cliente
- Desempeño de los procesos y la conformidad del producto y/o servicio / desempeño ambiental / desempeño energético
- Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
- El estado de las acciones correctivas, acciones preventivas y notas de mejora
- Las acciones de seguimiento de revisiones previas efectuadas por la dirección
- Los cambios que podrían afectar al sistema de gestión integrado
- Los resultados de la gestión realizada sobre los riesgos identificados por la entidad, los cuales deben estar actualizados
- Política ambiental y energética
- Cumplimiento de Objetivos integrales
- Desempeño de los proveedores externos.
- Adecuación de los recursos
- Las recomendaciones para la mejora

7. MEJORA

La mejora se enfoca en las no conformidades, las acciones correctivas y la mejora continua. Este requisito es integrable para ambas normas y se debe conservar la información documentada.

7.1. NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA

Este **requisito es obligatorio e integrable para ambos sistemas de gestión**, la organización debe reaccionar ante una no conformidad, implementando cualquier acción necesaria y revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada; y si fuera necesario,

hacer cambios al SGA y SGEn cuando ocurra una no conformidad. **Se debe conservar la información documentada.**

En primer lugar, debemos consideran que las acciones correctivas o preventivas pueden surgir a partir del análisis de las causas y tendencias que originan las No Conformidades actuales y potenciales las cuales pueden provenir de:

a) Desempeño del SGA:

- Fallo de la alta dirección al demostrar su compromiso
- Fallo al cumplimiento de necesidades de formación
- Incumplimiento de establecimiento de objetivos y metas ambientales
- Incumplimiento de la definición de las responsabilidades requeridas por el sistema de gestión ambiental, tales como las responsabilidades para alcanzar los objetivos y metas o para la preparación y respuesta ante emergencia.
- Incumpliendo de la evaluación periódica de la conformidad con los requisitos legales.

b) Desempeño ambiental:

- Incumplimiento de metas de reducción de energía
- Los requisitos de mantenimiento no se cumplieron como está programado
- Los criterios de operación (por ejemplo, límites permitidos) no se cumplieron

c) Desempeño SGEn:

- Incumplimiento de la revisión del desempeño energético
- Incumplimiento de la definición de los indicadores energéticos
- Incumplimiento de la definición de los objetivos y metas energéticas
- Fallo en el establecimiento en el proceso de auditoría
- Fallo de la alta dirección al demostrar su compromiso
- Fallo al cumplimiento de necesidades de formación

d) Desempeño energético:

- Incumplimiento de los resultados de la evaluación de os requisitos legales
- Incumplimiento de los resultados del desempeño energético
- Incumplimiento en las acciones de los objetivos y programas del desempeño energético
- Incumplimiento de los resultados y seguimiento y medición

Para cumplir con los requisitos de este punto de la norma, se propone:

➢ <u>Procedimiento documentado de no conformidades y acciones correctivas</u>

Crear un procedimiento documentado para la gestión de no conformidades y acciones correctivas, el cual debe contener:

- Responsable, código, revisión, emisión
- Propósito
- Alcance
- Políticas de operación
- Diagrama de procedimiento
- Descripción del procedimiento, indicando etapa, actividad y responsable
- Documentos de Referencia
- Registros
- Anexos
- Cambios de la versión

Las etapas del procedimiento pueden ser:

- Detectar No Conformidades
- Evaluar la necesidad de implantar acciones
- Realiza análisis de causa y requisitos de reporte o corrección
- Recibe notificación de reporte elaborado
- Implantar acciones correctivas
- Evaluar eficacia de acciones correctivas
- Registrar y cierre de reporte y elabora informe
- Recibe Información

➢ Formato de Informe de Hallazgos

El Formato de Informe de Hallazgos (ver Tabla 50), debe contener a lo menos:

1. Área
2. Fecha
3. Nombre del Proceso
4. Descripción de la no conformidad detectada o potencial
5. Análisis de causas
6. Grado
7. Fecha de detección
8. Descripción de la acción correctiva aplicada
9. Fecha de aplicación
10. La acción correctiva resolvió la no conformidad:
11. ¿Requiere acción preventiva?
12. Descripción de la acción preventiva aplicada
13. Fecha de aplicación

Tabla 50. Informe de Hallazgos.

INFORME DE HALLAZGOS	AÑO: N° DE ORDEN:
NO CONFORMIDAD: ☐ **Real** ☐ **Potencial**	
Tipo: ☐ **Incumplimiento** ☐ **Legal** ☐ **Auditoria** ☐ **Comunicación**	
Fecha de detección:	Detectada por:
Fecha programada:	Fecha revisión:
Descripción:	
Causas:	
Da lugar a acciones: ☐ **Inmediatas** ☐ **Correctivas** ☐ **Preventivas** ☐ **De Mejora**	
Responsable de gestionar la NC:	

ACCIONES	Fecha prevista	Fecha real

SEGUIMIENTO Y COMPROBACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	
	Responsable de gestionar la NC: (fecha y firma)
CIERRE **Responsable de Gestión:**	
Observaciones:	(fecha y firma)

7.2.MEJORA CONTINUA

Este **requisito obligatorio corresponde solamente a la Norma ISO 14001:2015**, pero de igual forma se puede aplicar en ambos sistemas de gestión.

- Plan de mejora continua

El plan de mejora continua permite tener de una manera organizada, priorizada y planificada las acciones de mejora. Su implantación y seguimiento debe ir orientado a aumentar la calidad de los sistemas de gestión. Un ejemplo de plan de mejora se muestra en la Tabla 51.

Tabla 51. Plan de Mejora

PLAN DE MEJORA						**N°REV**	
Acciones de mejora	Tareas	Responsable de tarea	Tiempo (Inicio–Final)	Recursos Necesarios	Financiación	Indicador seguimiento	Responsable seguimiento

8. CARTA GANTT

Para el desarrollo de estimación de tiempo para la implementación de los SGA y SGEn, se considera cada etapa necesaria de acuerdo a la normativa, con un plazo de 8 meses. Esto en base a una empresa que no tiene algún sistema de gestión.

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1			**Diagnostico de la organización**	**8 días**	**mié 02-01-19**
2			Elaborar diagnostico para evaluar la organización	5 días	mié 02-01-19
3			Realizar visitas a oficinas y/u obras	3 días	mié 09-01-19
4			**Diseño de los Sistemas de Gestión**	**143 días**	**lun 14-01-19**
5			Comprensión de la organización y de su contexto	5 días	lun 14-01-19
6			**Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas**	**5 días**	**lun 21-01-19**
7			Establecer requisitos aplicables a los SG	5 días	lun 21-01-19
8			**Alcance de los sistemas de gestión**	**10 días**	**lun 28-01-19**
9			Determinar el alcance de los SGA y SGEn, y aprobarlos por la Alta Dirección	5 días	lun 28-01-19
10			Definir e implementar mecanismos para dar a conocer el alcance de los sistema de gestion a las partes interesadas	5 días	lun 04-02-19
11			**Politica Ambiental y Energetica**	**13 días**	**lun 11-02-19**
12			Definir la nueva politica	5 días	lun 11-02-19
13			Difusión de la politica en todos los niveles de la organización	8 días	lun 18-02-19
14			**Roles, Responsabilidades y Autoridad**	**13 días**	**jue 28-02-19**
15			Definir y categorizar los roles, responsabilidades y autoridades por matriz RACI	10 días	jue 28-02-19
16			Incluir y sociabilizar la información en formato que se establezca las nuevas funciones en la organización	3 días	jue 14-03-19

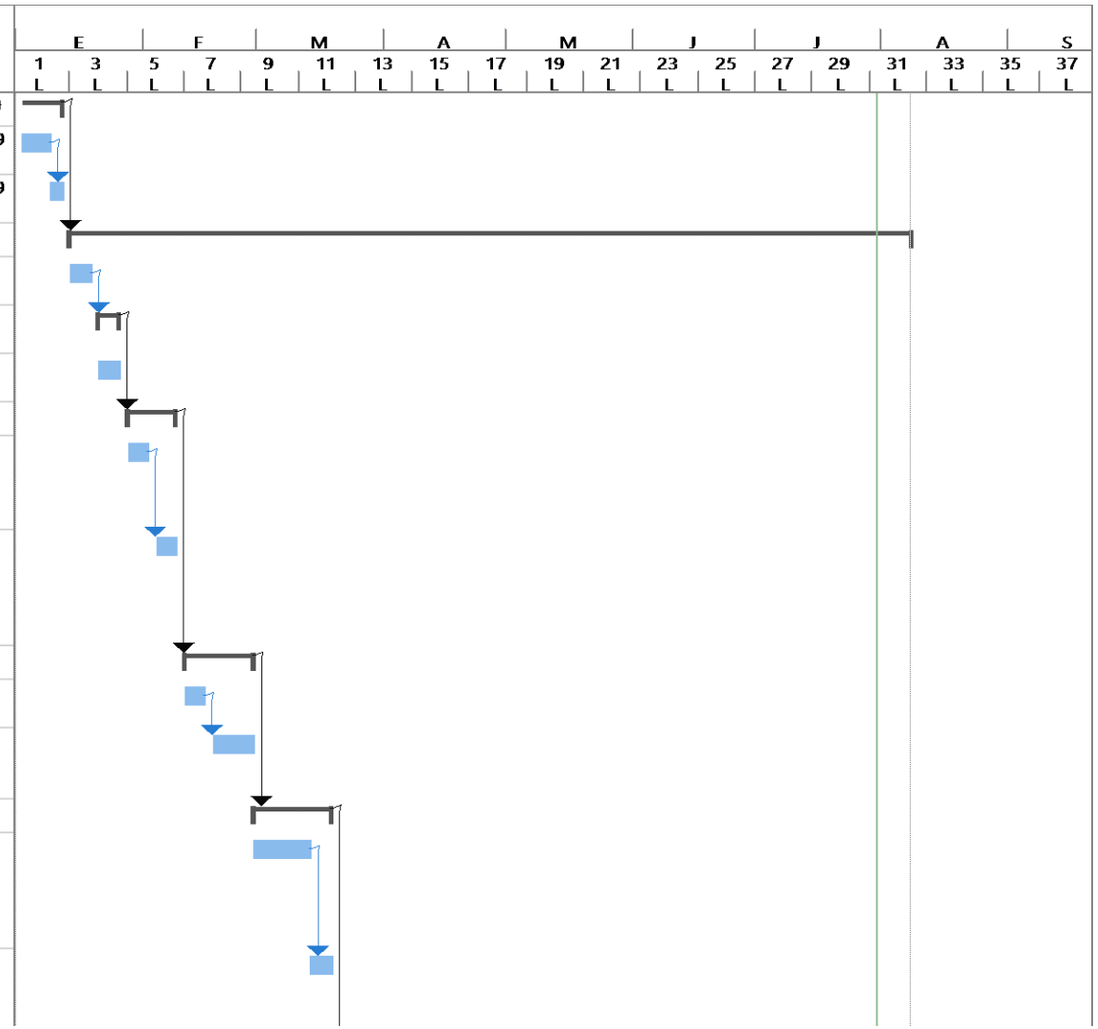


Figura 14. Carta Gantt, primera parte

17		**Planificación de los sistemas de gestión**	**83 días**	**mar 19-03-19**
18		Planificación de acciones	20 días	mar 19-03-19
19		Definir los aspectos ambientales significativos	10 días	mar 16-04-19
20		Analizar y evaluar los aspectos ambientales	5 días	vie 03-05-19
21		Validar las matrices de aspectos ambientales significativos	5 días	vie 10-05-19
22		Identificar los requisitos legales vigentes	8 días	vie 17-05-19
23		Realizar revisión energetica	15 días	jue 30-05-19
24		Definir linea de base energetica	10 días	jue 20-06-19
25		Definir los Indicadores de desempeño	5 días	jue 04-07-19
26		Definir objetivos y metas	5 días	jue 11-07-19
27		**Apoyo**	**5 días**	**vie 19-07-19**
28		Competencia, formación, y toma de conciencia	5 días	vie 19-07-19
29		**Operación**	**8 días**	**vie 26-07-19**
30		Preparación ante la emergencia	8 días	vie 26-07-19
31		**Cierre**	**1 día**	**mié 07-08-19**
32		Entrega de informe final	1 día	mié 07-08-19

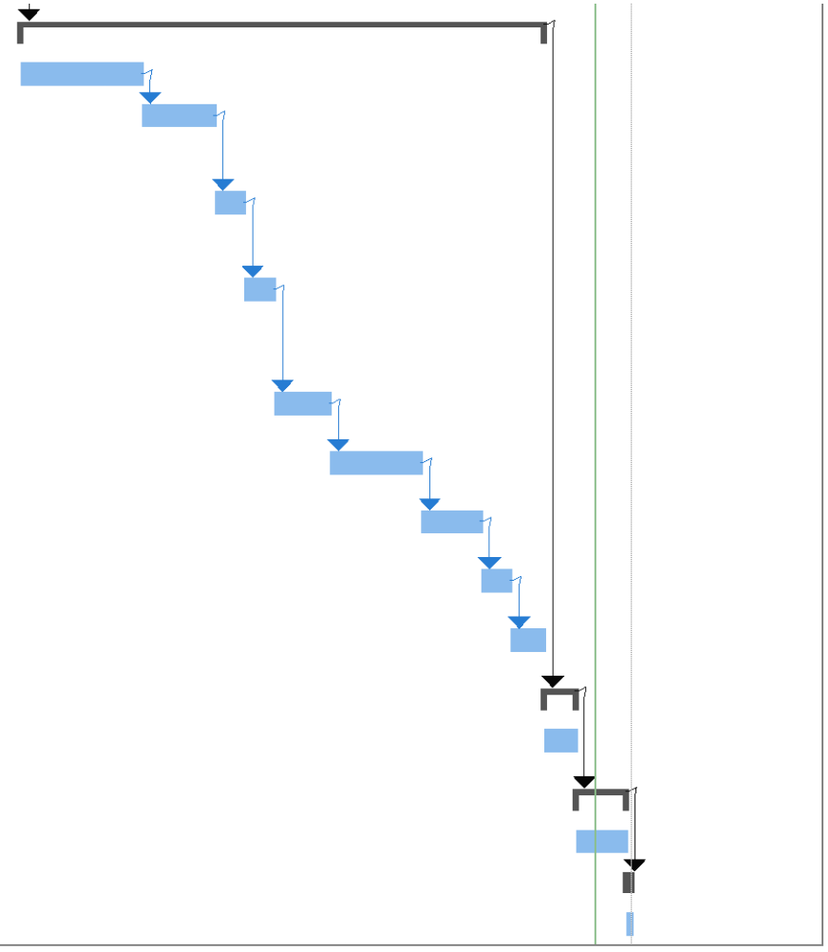


Figura 15. Carta Gantt, segunda parte