

## MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD Y AMBIENTAL EN UNA EMPRESA SIDERÚRGICA

### MODEL FOR IMPLEMENTATION OF INTEGRATED QUALITY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN A STEEL COMPANY

Angélica María Alzate-Ibáñez | John Fredy Ramírez Ríos | Laura María Bedoya Montoya

#### Resumen

La dinámica de los mercados ha conducido a las organizaciones empresariales a implementar herramientas de gestión que les permitan adquirir nuevas ventajas competitivas. Actualmente, estas ventajas no solamente son generadas por las condiciones del entorno, sino también por la optimización de los procesos internos. Este artículo presenta un modelo para la implementación del sistema integrado de gestión de calidad y ambiental en una empresa del sector metalmeccánico desde el enfoque a procesos. Se realiza un diagnóstico de la empresa frente al cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Posteriormente, se presenta un modelo estructurado en dos etapas para la implementación del sistema integrado de gestión. El modelo involucra los procesos y las actividades a tener en cuenta para dar cumplimiento a los requisitos normativos y garantizar la eficacia y eficiencia del sistema. Los lineamientos proporcionados en este artículo son aplicables a cualquier tipo de organización empresarial, con fines de implementación de sistemas integrados de gestión.

Palabras claves: sistemas integrados de gestión; ISO 9001; ISO 14001.

#### Abstract

The dynamics of markets has led business organizations to implement management tools that allow them to acquire new competitive advantages. Currently, these advantages are not only generated by external environment conditions, but also by the optimization of internal processes. This paper presents a model for implementing an integrated management system of quality and environmental in a steel manufacturing enterprise from the approach to process. A diagnosis is made against the fulfilment of the requirements of the international ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 standards. Subsequently, a two-stage model is presented for the integrated management system implementation. The model involves the processes and activities that should be taking into account to comply with the regulatory requirements and to ensure the efficiency and effectiveness of the system. The guidelines provided in this paper are applicable to any type of business organization, for the purpose of implementing integrated management systems.

Key words: integrated management system; ISO 9001; ISO 14001.

**Angélica María Alzate-Ibáñez**

[angelica.alzate@investigadores.uamerica.edu.co](mailto:angelica.alzate@investigadores.uamerica.edu.co)

**John Fredy Ramírez Ríos**

[john.ramirez@investigadores.uamerica.edu.co](mailto:john.ramirez@investigadores.uamerica.edu.co)

**Laura María Bedoya Montoya**

[bedoyalauramaria@gmail.com](mailto:bedoyalauramaria@gmail.com)

Facultad de Educación Permanente  
y Avanzada. Universidad de América.  
Colombia.



Ciencias Administrativas se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina.

## Introducción

La constante dinámica de los mercados ha generado la necesidad de adoptar herramientas de gestión que, de manera integrada con la planeación estratégica, les permitan a las organizaciones empresariales adquirir ventajas competitivas y alcanzar ciertos niveles de excelencia. De acuerdo con Oliveira (2013), las organizaciones empresariales se mueven en entornos altamente competitivos, con progresos tecnológicos constantes, nuevas exigencias de mercado y escasos recursos naturales; escenarios que imponen la necesidad constante de cambio en la gestión y operación de las organizaciones.

Dando respuesta a estas necesidades de las empresas a nivel mundial, entidades como la *International Standardization Organization* (ISO) han diseñado modelos que establecen las directrices para la implementación de sistemas de gestión con fines de certificación o de contratación. En ese contexto, los estándares con mayor reconocimiento a nivel mundial son la norma ISO 9001 para la implementación de sistemas de gestión de calidad y la norma ISO 14001 para la de sistemas de gestión ambiental. Estos dos sistemas de gestión pueden ser implementados y operados de manera independiente; sin embargo, aumenta la probabilidad de fallas e incompatibilidades, lo cual resulta, por ejemplo, en la duplicación de tareas y la creación de burocracia innecesaria (Beckmerhagen, Berg, Karapetrovic y Willborn, 2003). La literatura demuestra que implementar de manera integrada los sistemas de gestión optimiza su desempeño a un costo menor (Bernardo, Casadeus, Karapetrovic y Heras, 2009) y resulta ser una alternativa eficaz para alcanzar un mejor posicionamiento de las empresas en el mercado (Oliveira, 2013).

La tendencia creciente de integración de los sistemas de gestión en las empresas es una forma de innovación organizacional que busca aprovechar las sinergias y los elementos comunes a todos los sistemas de gestión para que puedan trabajar juntos de forma tal que se favorezca la obtención de los resultados en el periodo de tiempo previsto y disminuir el esfuerzo humano, así como los recursos técnicos y financieros (Bernardo, 2014; Oliveira, 2013). En este sentido, el propósito de este artículo es proponer un modelo para la implementación integrada de los sistemas de gestión de calidad y del medio ambiente en una empresa del sector metalmeccánico de la ciudad de Bogotá. El modelo involucra los procesos y actividades requeridas

para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión (SIG) basado en los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

El documento se encuentra estructurado de la siguiente forma. En la Sección 2 se realiza una breve reseña de la literatura sobre la evolución de los sistemas de gestión de calidad y medio ambiente, y las necesidades de integración. En la Sección 3 se describen los materiales y métodos utilizados para el desarrollo de la investigación. La Sección 4 presenta los resultados obtenidos a partir del diagnóstico de la empresa frente al cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, y el nivel de integración de las actividades, así como el modelo de implementación propuesta para la gestión integral de la calidad y el medio ambiente en la empresa. Finalmente, en la Sección 5 se detallan las principales conclusiones del estudio.

## *Evolución de los sistemas de gestión de la calidad y del ambiente, y necesidad de su integración*

La serie de normas internacionales de mayor acogida a nivel mundial para la implementación de sistemas de gestión de calidad y ambiental son la Serie ISO 9000 y la ISO 14000. Esta serie de normas surgieron en respuesta a la necesidad de mejorar la calidad de los productos y procesos, así como controlar los aspectos ambientales. Esta serie de normas han sido actualizadas regularmente de acuerdo a los protocolos establecidos por el ente normalizador, y su versión más reciente fue publicada a finales del 2015. Esta última versión se basa en los principios de calidad, como el enfoque a procesos, la toma de decisiones basada en la experiencia y el liderazgo como eje central del sistema de gestión, los cuales facilitan la concepción de una cultura organizacional para la gestión estratégica de la calidad y el medio ambiente bajo su enfoque sistemático.

La última ISO 9001 se orienta a demostrar la capacidad de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y demás partes interesadas, y posteriormente aspirar al logro de la excelencia (Nápoles Rojas y Moreno Pino, 2013). Su principal objetivo es ayudar a las empresas en el desarrollo y el funcionamiento eficaz de un sistema de gestión de calidad mediante el aumento de su capacidad para diseñar, producir y entregar productos y/o servicios de alta calidad, independientemente del tamaño y sector de la

empresa (Wahid y Corner, 2009). Por su parte, la más reciente ISO 14001 se basa en el concepto de que un mejor desempeño ambiental se logra cuando todos sus aspectos están sistemáticamente identificados y manejados contribuyendo a la sostenibilidad (Ciravegna Martins da Fonseca, 2015).

Dada la adaptabilidad de ambas normas a cualquier tipo de organización independientemente de la naturaleza de sus actividades, a nivel mundial el número de certificaciones ha aumentado considerablemente. De acuerdo a las estadísticas de la ISO (International Organization for Standardization, 2015) para el año 2015 se reportaron 1'033.93616\* certificaciones en ISO 9001 y 319.32417\*\* en ISO 14001. Según Oliveira (2013), la certificación en estos sistemas de gestión ha contribuido en la obtención de ciertos beneficios como aumento en la productividad y rentabilidad, mejora en la satisfacción del cliente, apertura de los mercados nacionales e internacionales, mejora de la gestión, cumplimiento de la normatividad y legislación vigente, aumento de las exportaciones, mejora de la imagen y reputación de la empresa, mayor fiabilidad del producto, reducción de desperdicios, aumento en ventajas competitivas, mayor conciencia de los empleados, aumento de la conciencia ambiental y mejora de relaciones con los clientes.

No obstante lo anterior, el desempeño de los sistemas de gestión basado en normas ISO puede verse afectado negativamente a la hora de implementarlas y operarlas de manera independiente, sobre todo si se hace de manera desarticulada una respecto de la otra. Ello genera la necesidad de establecerlas por medio de la planificación de un SIG, definido como un conjunto de procesos interrelacionados que funcionan de manera sistémica, comparten los mismos recursos y están orientados al cumplimiento de los objetivos y metas propuestas, es decir, la integración de todos los componentes de una organización en un sistema coherente para el cumplimiento de sus propósitos, y la satisfacción de las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas (Karapetrovic, 2002; Martínez, Agüero, Penabad y Montero, 2011). Es decir que el SIG debe ser adecuado para la cultura y la estructura de la empresa, por lo tanto, debe desprenderse de la estrategia y alinearse con otras

funciones de este tipo de organización (López-Fresno, 2010).

Diferentes autores y entes de estandarización definen estrategias para facilitar la integración de normas de los sistemas de gestión como la PAS 99:2006 en Inglaterra, UNE 66177:2005 en España, NSAI e ISO 72. Inclusive en el año 2008, la ISO publicó un libro titulado *The integrated use of management system standards*, que detalla las metodologías específicas basadas en estándares para la integración de sistemas de gestión (Oliveira, 2013). En este artículo se propone usar la planificación de procesos de los SIG para la integración de las normas ISO aquí expuestas, con el propósito de facilitar su implementación e integración en diferentes tipos de organizaciones empresariales. De allí se deriva una guía que busca facilitar, optimizar y compatibilizar esa implementación funcional de las normas de calidad y ambientales a través de la planificación de procesos propios de un SIG. Sin embargo, estas guías o modelos requieren actualizarse en respuesta a los cambios que se efectuaron en la nueva versión de las normas.

## Materiales y métodos

Este modelo de implementación para la gestión integrada de la calidad y del ambiente se basa en un caso piloto aplicado a una empresa de la ciudad de Bogotá que se dedica a la producción de piezas ferrosas y no ferrosas, mecanizado de máquinas y repuestos para diferentes industrias como construcción, metalurgia, minería, azucarera, ladrilleras y cementeras. Inicialmente, se llevó a cabo un análisis de la identidad de la empresa con base en los documentos internos, visitas de campo y entrevistas a directivos y colaboradores. Posteriormente, se aplicó un instrumento tipo lista de chequeo con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

El instrumento correlaciona los requisitos de las normas por capítulos y contiene una columna de verificación del grado de cumplimiento de cada uno de los numerales establecidos por las normas, permitiendo de esta manera evaluar y establecer el estado actual de la empresa frente al cumplimiento

\* 1'029.746 certificaciones en ISO 9001:2008 y 4.190 certificaciones en ISO 9001:2015

\*\* 318.377 certificaciones en ISO 14001:2004 y 947 certificaciones en ISO 14001:2015

de los requisitos, y determinar el nivel de integración de las actividades desarrolladas por la empresa, en relación a la gestión de calidad y medio ambiente.

Finalmente, se propone un esquema para la implementación integrada de los sistemas de gestión de calidad y medio ambiente, basado en la estructura de alto nivel y el ciclo PHVA. El esquema finalmente se convierte en un modelo para cualquier empresa interesada en una implementación integrada de los sistemas de gestión, independientemente de la naturaleza y el tamaño de la empresa.

## Resultados y discusión

### *Diagnóstico inicial de la organización*

Los resultados consolidados por capítulos en relación al cumplimiento de los requisitos de las normas se presentan en la Figura 1. La organización exhibe un alto porcentaje de cumplimiento frente a los requisitos operacionales definidos en el Capítulo 8 de las normas ISO y requisitos de mejora descritos en el Capítulo 10, con porcentajes de cumplimiento alrededor del 80%, y porcentajes bajos de cumplimiento frente a los requisitos relacionados con el contexto de la organización (Capítulo 4) y evaluación del desempeño (Capítulo 9).

A partir del diagnóstico se evidenció el compromiso de la empresa frente al cumplimiento de los requisitos de calidad de los productos, los requisitos ambientales y los requisitos legales aplicables a este tipo de industria. La empresa tiene personal altamente calificado y la infraestructura necesaria para la adecuada fabricación de sus productos, con la instrumentación y herramientas necesarias para la medición y control de las variables del proceso, y la trazabilidad del producto. Sin embargo, no se evidencian directrices para el análisis de datos, la evaluación del desempeño y la toma de decisiones, además de controles sobre proveedores externos que afectan directamente los procesos operacionales.

La empresa realiza reuniones periódicas para evaluar su desempeño y la efectividad de las acciones tomadas frente a situaciones específicas; sin embargo, no se han realizado auditorías con fines de implementación y certificación en sistemas de gestión. La empresa tiene establecida una misión, visión y política, además de procedimientos, programas y registros de actividades que aportan

a la gestión de la calidad y el medio ambiente, inclusive ha establecido de forma independiente una política y objetivos de gestión de calidad y de gestión ambiental. En cuanto al liderazgo, se evidencia el compromiso de la gerencia, lo cual a su vez ha generado compromiso del personal a cargo y un ambiente laboral adecuado. No obstante, las responsabilidades y autoridades no se encuentran correctamente documentadas, y se carece de canales de comunicación efectivos, lo cual dificulta la toma de decisiones y el cumplimiento de resultados. A su vez, no se evidencia un plan de capacitaciones en temas relacionados con la calidad y el medio ambiente.

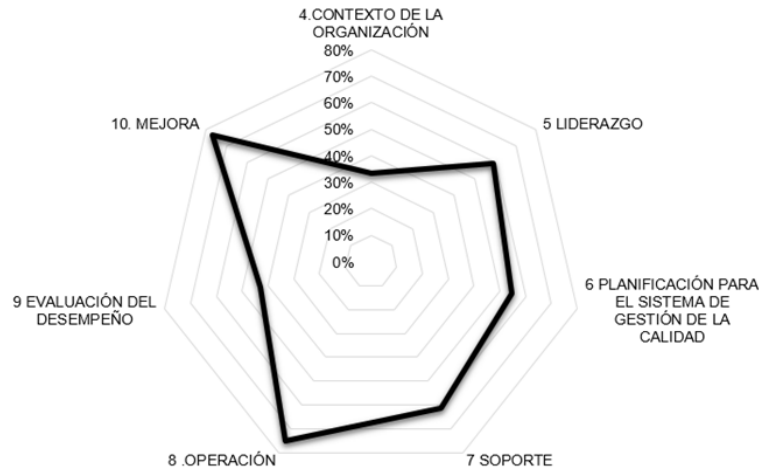
En relación a la satisfacción del cliente, la empresa ha establecido un servicio de atención personalizada, que garantiza el diseño y desarrollo de nuevos productos de acuerdo a las necesidades y expectativas del cliente; sin embargo, no se evidencia una metodología o instrumento que permita medir su satisfacción. Por otra parte, la organización tiene identificados algunos de los procesos que, sin embargo, aún no han sido documentados, siendo necesario establecer sus interacciones y métodos de aseguramiento y control de calidad. En cuanto a la gestión ambiental, se han determinado los aspectos e impactos ambientales, y el respectivo plan de intervención; se resalta el programa para el control de emisiones atmosféricas.

Se evidencia la necesidad de identificar y gestionar los riesgos y oportunidades, además de documentar y establecer controles en los procesos que permitan garantizar el cumplimiento de los criterios de aceptación y promover la mejora a partir de la toma de decisiones basado en la evidencia. Por lo tanto, el diagnóstico inicial de la empresa proporciona una visión general de la naturaleza y actividades que desarrolla, lo cual se constituye en una base para iniciar el proceso de planificación e implementación del sistema integrado de gestión.

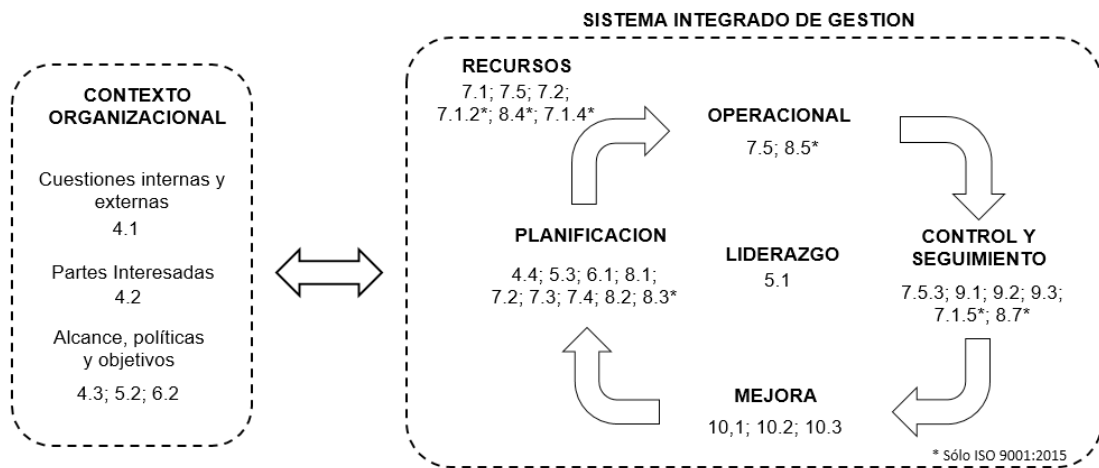
### *Modelo para la implementación del sistema integrado de gestión de la calidad y del ambiente*

La metodología para la implementación del sistema integrado de gestión se basa en un modelo construido bajo el enfoque sistémico de procesos y basado en la estructura de alto nivel y el ciclo PHVA. El modelo se encuentra estructurado en dos etapas, una primera etapa denominada *contexto organizacional* y una segunda etapa denominada *sistema integrado de gestión*, como se observa en la Figura 2. Cada uno de los componentes del modelo tiene asociado el o los requisitos comunes de las normas ISO

**Figura 1. Resultados del diagnóstico inicial en relación al cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015**  
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 2. Enfoque sistémico del sistema integrado de gestión de calidad y medio ambiente.**  
Fuente: Los autores basado en la estructura de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015



9001 e ISO 14001 versión 2015, los cuales, aunque difieren en su naturaleza y función, pueden ser integrados por elementos y requisitos específicos.

cuales se describen en la Tabla 1.

➤ **Etapa I: Contexto organizacional**

La primera etapa, *contexto organizacional*, involucra cuatro componentes claves: (1) análisis de cuestiones internas, (2) análisis de cuestiones externas, (3) identificación de las partes interesadas y sus requisitos o necesidades, y (4) definición del alcance, política y objetivos del SIG, los

➤ **Etapa II: Sistema integrado de gestión**

La segunda etapa, correspondiente al sistema integrado de gestión, involucra los procesos de (1) planificación, (2) recursos, (3) operación, (4) control y seguimiento, (5) mejora y (6) liderazgo, este último como componente central y clave para la eficacia y eficiencia de todo el sistema de gestión. Esta etapa del proceso de implementación

**Tabla 1. Componentes de análisis del contexto organizacional según la literatura internacional**

Fuente: Los autores basado en Mendes, Santos, Perna y Ribau (2012), Certo y Peter (1991) David (2011), Freeman (2010), Porter (2015) y Ackermann y Edel (2011).

Componente	Descripción
Análisis de las cuestiones internas	Consiste en una interpretación concreta y concisa de las características propias de la organización (Mendes, Santos, Perna y Ribau, 2012); permite determinar las fortalezas y debilidades más representativas de la organización e identificar los factores críticos que pueden llegar a afectar el cumplimiento de los objetivos del sistema y, por ende, de los objetivos estratégicos organizacionales. Incluye los factores relacionados con el cliente, los proveedores, la competencia y los aspectos laborales (Certo y Peter, 1991), lo cual permite identificar su posición frente a los competidores del mercado y evaluar el poder de negociación con clientes y proveedores.
Análisis de las cuestiones externas	Aborda el conocimiento sobre el entorno de la organización; se incluyen las situaciones políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y legales dentro de las cuales se encuentra inmersa la organización y que pueden llegar a afectar de manera positiva o negativa los resultados esperados (David, 2011). La identificación de ambientes favorables y oportunidades, así como de la amenaza de productos y servicios sustitutos, y de los nuevos competidores permite tener una visión global del mercado (Porter, 2015).
Identificación de las partes interesadas	Freeman (2010) define las partes interesadas como cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los objetivos de la organización, y la finalidad de la identificación de los grupos de interés radica en determinar qué tanto poder e influencia tiene cada una de estas partes interesadas en la organización, además de las necesidades y expectativas. Según Ackermann y Edel (2011), los intereses de algunos grupos están inevitablemente influenciados por las posiciones adoptadas por otros, influyendo en la toma de decisiones en la organización, de tal manera que priorizar sus intereses es fundamental para establecer el plan estratégico.
Alcance, políticas y objetivos del SIG	La política de calidad y ambiental debe ser apropiada para el propósito y el contexto de la organización enmarcada en el direccionamiento estratégico. Se especifican de forma clara las directrices del SIG que permitan posteriormente definir los objetivos respectivos. La política declara formalmente el compromiso de la organización hacia el cumplimiento de los requisitos y expectativas de las partes interesadas, y la mejora de sus procesos, por lo tanto es una actividad en la cual se define claramente el propósito de la organización, su razón de ser y la proyección a futuro.

se encuentra estructurada de acuerdo al ciclo PHVA, y en este documento se abordarán las actividades y herramientas necesarias que debe considerar la empresa durante el proceso de planificación del sistema, proceso fundamental para la implementación eficaz del sistema integrado de gestión. Este proceso debe ser liderado por la unidad del propósito y la dirección, con el fin de garantizar el compromiso y empoderamiento de las personas.

La primera actividad durante el proceso de planificación del SIG de la calidad y medio ambiente bajo el enfoque sistémico es determinar los procesos y sus interacciones. La organización define la estructura de sus procesos, las entradas y salidas, así como las responsabilidades y los recursos (Alonso-Torres, 2014). Según Hernández Nariño, Medina León y Nogueira Rivera (2009), los diagramas o mapas de procesos son los métodos visuales más utilizados para representar la estructura de los procesos con el fin de conocer, comprender y, por consiguiente, mejorar la organización dándole valor

agregado. De acuerdo al núcleo de las actividades de la organización y sus interrelaciones, se establece el mapa de procesos que se presenta en la Figura 3; el mapa se encuentra estructurado en tres niveles: estratégicos, misionales y de apoyo.

Posteriormente, se debe realizar la identificación y análisis de los riesgos y oportunidades por procesos de tal manera que sea posible establecer todas aquellas situaciones que puedan llegar a generar desviaciones en los resultados previstos para el SIG. Según Ríos Giraldo (2015), para la identificación de riesgos es importante conocer los tipos de riesgos de acuerdo a la siguiente clasificación: legal, financiero, producto, proceso, tecnológico, competencia y cliente.

Una de las principales herramientas que se utiliza para la identificación de riesgos es la *matriz de riesgos*, la cual permite de forma objetiva priorizar y valorar cualitativa o cuantitativamente los riesgos relevantes para el SIG. En la Tabla 2 se detallan los riesgos de proceso identificados y valorados en *Producción*. Para el posterior análisis

Figura 3. Mapa de procesos empresa del sector siderúrgico.

Fuente: Elaboración propia

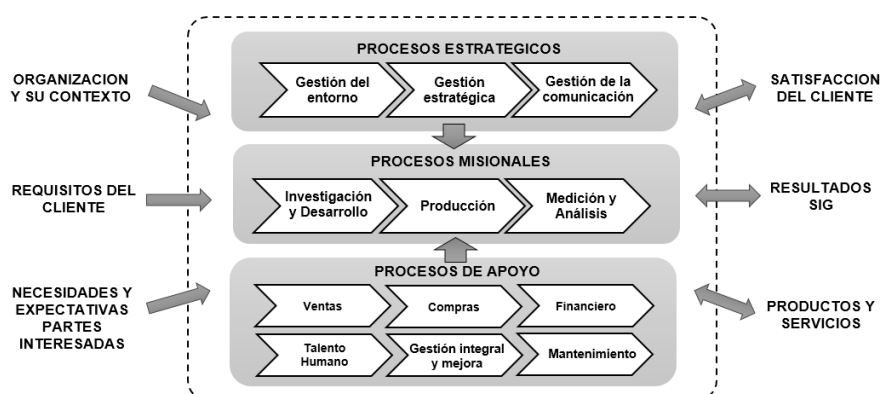


Tabla 2. Identificación y valoración de riesgos de proceso de calidad y ambientales en el proceso de producción

Fuente: Elaboración propia

Subproceso	Actividad	Riesgo	P	I	C
<b>Materia Prima</b>	Alistamiento	No disponer de la materia prima requerida para el proceso.	3	5	Alto
		Contaminación por metales pesados (Matriz Agua)	2	4	Medio
	Propiedades	Materia prima que no cumple con las especificaciones de calidad requeridas.	2	5	Medio
	Aleaciones	Mezcla incorrecta de metales	1	4	Bajo
	Transporte de la chatarra	Emisión de gases de combustión tóxicos (Matriz Aire)	4	2	Medio
	Explotación minera	Alteración de las propiedades fisicoquímicas. Erosión (Matriz suelo)	3	4	Medio
<b>Fundición</b>	Fusión del metal	Condiciones de temperatura inapropiadas	3	5	Alto
		Emisiones de gases, humo, polvo y cenizas (Matriz Aire)	5	5	Alto
	Operación del horno	Personal no capacitado para la operación	2	4	Medio
		Agotamiento del recurso (Energía)	4	4	Alto
	Mantenimiento del horno	Equipos no aptos para su funcionamiento	3	3	Medio
	Enfriamiento de la escoria	Producción de escoria (Matriz suelo)	3	3	Medio
		Contaminación térmica (Matriz Agua)	4	3	Medio
<b>Moldeado</b>	Diseño y modelamiento	Error en el dimensionamiento de las piezas	2	2	Bajo
		Mala compactación de la arena	3	4	Medio
	Moldes y Enfriamiento del metal	Residuos sólidos de resina lenta degradación (Matriz suelo)	4	2	Medio
		Emisión de gases tóxicos. Contaminación térmica (Matriz Aire)	3	4	Medio
	Desmolde	Deformación de las piezas	2	3	Medio
	Aseo de la planta	Contaminación por sólidos suspendidos (Matriz Agua)	2	4	Medio
<b>Mecanizado</b>	Mecanizado de piezas metálicas	Alteración de dimensiones	3	4	Medio
		Producción de partículas y polvos metálicos (Matriz Aire)	5	2	Medio
		Agotamiento del recurso (Energía)	4	1	Bajo
	Operación de maquinaria	Personal no capacitado para la operación	2	4	Medio
		Contaminación por aceites, lubricantes, refrigerantes y compuestos inorgánicos (Matriz Agua)	2	2	Bajo
	Terminado de piezas y repuestos	Acabados no conformes	4	2	Medio
		Producción de viruta metálica (Matriz suelo)	3	2	Medio
<b>Tratamiento Térmico</b>	Calentamiento de piezas a alta temperatura	Condiciones de temperatura inapropiadas	3	5	Alto
		Emisión de gases por combustión (Matriz Aire)	4	2	Medio
		Filtración de aguas por ruptura (Matriz suelo)	1	2	Bajo
		Agotamiento del recurso (Energía)	4	1	Bajo
	Enfriamiento de las piezas en un fluido	Propiedades fisicoquímicas del material alteradas	2	5	Medio
	Calentamiento y enfriamiento de piezas	Contaminación por aceites de enfriamiento sólidos suspendidos y metales pesados (Matriz Agua)	5	4	Alto
		Equipos no aptos para su funcionamiento	3	3	Medio

P = Probabilidad de que ocurra el daño: 5-Muy alta, 4-Alta, 3-Media, 2-Baja o 1-Media.  
 I= Impacto de la severidad del daño o de sus consecuencias: 5-Extremo, 4-Alto, 3-Medio, 2-Bajo o 1-Mínimo.  
 C = Valoración del riesgo: Alto (15-25), Medio (6-14) o Bajo (1-5).

de los riesgos identificados se sugiere emplear el diagrama de causa –efecto considerando los factores de las 6 *mes*: máquina, mano de obra, materiales, medio ambiente, método de trabajo y medida; dependiendo del contexto organizacional. Una vez que han sido identificados y analizados los riesgos, la probabilidad de ocurrencia, las posibles causas y las posibles consecuencias, se establecen las acciones para abordar dichos riesgos y se determinan los controles necesarios, iniciando por los puntos críticos.

A continuación, se planifica la manera en que se va a realizar el seguimiento y la medición de los procesos y del producto o servicio tanto en proceso como final, de tal forma que se pueda realizar un análisis y evaluación del desempeño del SIG. Para ello se establecen los métodos apropiados, los tiempos pertinentes y las variables para monitorear y revisar el comportamiento de los procesos dentro de los parámetros definidos. Algunas de las principales herramientas y técnicas que se emplean para el seguimiento y medición de procesos son: hojas de verificación o listas de chequeo, cartas de control, métricas e indicadores, análisis de costo beneficio, diagramas estadísticos y diseño de experimentos.

Finalmente, para garantizar la efectividad de la evaluación y proveer un seguimiento adecuado al desempeño del sistema de gestión, la última actividad consiste en planear cómo se va a realizar la toma de acciones correctivas basado en el análisis de los resultados obtenidos, con el fin de tomar decisiones orientadas a la mejora y la evaluación del cumplimiento de los requisitos de la norma con fines de certificación. Toda la información requerida por las normas y aquella que sea necesaria para garantizar la eficacia del sistema integrado de gestión debe documentarse, controlarse y actualizarse.

Una vez que se han desarrollado todas actividades orientadas a la planificación y se han establecido los recursos necesarios para la puesta en marcha del sistema de gestión, se comunican los roles y responsabilidades a todos los actores del sistema encabezado por los líderes de los procesos del SIG con el fin de dar inicio a actividades del hacer, verificar y actuar, es decir, a los procesos de operación, control y seguimiento, y mejora. Durante la ejecución de estos procesos, la empresa deberá garantizar la adquisición de datos e información necesaria para la trazabilidad de los procesos, productos y/o servicios, y para la toma de decisiones

basada en la evidencia.

## Conclusiones

Las normas internacionales de sistemas de gestión ISO 9001 e ISO 14001 han sido diseñadas con el fin de ayudar a las organizaciones a mejorar su capacidad y su desempeño. En 2015, estas normas fueron actualizadas en respuesta a los cambios del entorno y a las necesidades del mundo actual. La nueva versión trae consigo grandes cambios conceptuales y ha sido diseñada bajo una estructura de alto nivel, la cual irá adoptando todas las normas de sistemas de gestión para facilitar los procesos de integración.

A partir de un caso de aplicación, en este artículo se propone un modelo para la implementación de los sistemas integrados de gestión de la calidad y del medio ambiente en una empresa del sector metalurgia. Inicialmente, se realizó un diagnóstico del estado actual de la empresa frente al cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, a partir del cual se evidenciaron fortalezas que pueden significar puntos clave para el desarrollo del SIG, así como debilidades que pueden mejorarse con cambios específicos que contribuyan al crecimiento de la compañía.

El modelo se encuentra estructurado en dos fases. La primera fase consiste en el análisis del contexto de la empresa; en este sentido, la decisión de implementar un sistema integrado de gestión debe derivarse de una decisión estratégica orientada al cumplimiento de los objetivos organizacionales. La segunda fase corresponde a la implementación del sistema integrado de gestión bajo el enfoque a procesos y el ciclo PHVA.

En este documento se hace énfasis en las actividades relacionadas con el análisis del contexto y el proceso de planificación del SIG. Los aspectos mencionados se constituyen en la base sólida del sistema de gestión, por lo tanto, la empresa deberá ahondar esfuerzos en ejecutar estas actividades de forma rigurosa. El modelo y las actividades propuestas a su vez se encuentran orientados al cumplimiento de los requisitos de las normas de los sistemas de gestión, lo cual facilitará posteriormente los procesos de auditoría con fines de certificación.

Se espera que la implementación del sistema integrado de gestión de la calidad y el medio



ambiente permita a la organización optimizar el uso de los recursos, incrementar su productividad, mejorar los canales de comunicación, aumentar la satisfacción del cliente así como de sus partes interesadas, generar compromiso en todos los niveles, mantener o ampliar su sector de mercado y garantizar el cumplimiento de los propósitos del sistema de gestión y los objetivos estratégicos a corto, mediano y largo plazo. Es decir, que la implementación del sistema integrado de gestión se proyecta como una herramienta estratégica empresarial que generará valor a todas las partes interesadas pertinentes.

### Referencias bibliográficas

- Ackermann, F., y Eden, C. (2011). Strategic Management of Stakeholders: Theory and Practice. *Long Range Planning*, 44(3), 179-196.
- Alonso-Torres, C. (2014). Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos. *Ingeniería industrial*, 35(2), 159-171.
- Beckmerhagen, I., Berg, H., Karapetrovic, S., y Willborn, W. (2003). Integration of management systems: focus on safety in the nuclear industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(2), 210-228.
- Bernardo, M. (2014). Integration of management systems as an innovation: a proposal for a new model. *Journal of Cleaner Production*, 82(1), 132-142.
- Bernardo, M., Casadeus, M., Karapetrovic, S., y Heras, I. (2009). How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 17(8), 742-750.
- Certo, S. C., y Peter, J. P. (1991). *Strategic management: concepts and applications*. New York: McGraw Hill.
- Ciravegna Martins da Fonseca, L. M. (2015). ISO 14001:2015: An Improved Tool for Sustainability. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1), 37-50.
- David, F. R. (2011). *Strategic management: Concepts and cases*. New Jersey: Pearson/Prentice Hall.
- Freeman, R. E. (2010). *Strategic management: A stakeholder approach*. New York: Cambridge University Press.
- Hernández Nariño, A., Medina León, A., y Nogueira Rivera, D. (2009). Criterios para la elaboración de mapas de procesos. Particularidades para los servicios hospitalarios. *Ingeniería industrial*, 30, 1-7.
- International Organization for Standardization. (2015). ISO Survey 2015. Obtenido de <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>
- ISO 9001: 2015. (2015) Quality Management Systems – Requirements. International Organization for Standardization.
- ISO 9000: 2015 (2015) Quality Management Systems – Fundamentals and vocabulary. International Organization for Standardization.
- Karapetrovic, S. (2002). Strategies for the integration of management systems and standards. *The TQM Magazine*, 14(1), 61-67.
- López-Fresno, P. (2010). Implementation of an integrated management system in an airline: a case study. *The TQM Journal*, 22(6), 629-647.
- Martínez, R., Agüero, B., Penabad, A., y Montero, A. (2011). Sistema integrado de gestión de calidad, seguridad y ambiental en un centro biotecnológico. *VacciMonitor*, 20(2), 24-31.
- Mendes, P., Santos, A., Perna, F., y Ribau, M. (2012). The balanced scorecard as an integrated model applied to the Portuguese public service: a case in the water sector. *Journal of Cleaner Production*, 24, 20-29.
- Nápoles Rojas, L. F., y Moreno Pino, M. R. (2013). Análisis de las variables empleadas en la implantación de la norma ISO 9001. *Revista*

ingeniería industrial, 12(1), 77-90.

Oliveira, O. (2013). Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 57(15), 124-133.

Porter, M. E. (2015). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (Segunda ed.). México: Grupo Editorial Patria.

Ríos Giraldo, R. M. (2015). *Seguimiento, medición, análisis y mejora de los sistema de gestión. Enfoque bajo indicadores de gestión y balanced scorecard* (Tercera ed.). ICONTEC.

Wahid, R. A., y Corner, J. (2009). Critical success factors and problems in ISO 9000 maintenance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(9), 881-893.