

Integración de sistemas de gestión en la industria metalmecánica

Integration of management systems in the metalworking industry

- ¹ Marco Benito Reinoso Avecillas  <https://orcid.org/0000-0001-8250-5288>
Docente Universidad Católica de Cuenca, Cuenca – Ecuador
mreinoso@ucacue.edu.ec
- ² Manuel Humberto Juca Juca  <https://orcid.org/0009-0001-5989-5414>
Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca - Ecuador.
manuel.juca@est.ucacue.edu.ec
- ³ Bolívar Francisco Condo Aguirre  <https://orcid.org/0009-0001-6211-3452>
Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca - Ecuador.
bolivar.condo@est.ucacue.edu.ec
- ⁴ Luis Eduardo Zambrano Heras  <https://orcid.org/0009-0003-9709-1518>
Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca - Ecuador.
luis.zambrano@est.ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/01/2024

Revisado: 19/02/2024

Aceptado: 05/03/2024

Publicado: 15/04/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i2.2987>

Cítese:

Reinoso Avecillas, M. B., Juca Juca, M. H., Condo Aguirre, B. F., & Zambrano Heras, L. E. (2024). Integración de sistemas de gestión en la industria metalmecánica. *ConcienciaDigital*, 7(2), 67-90. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i2.2987>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

gestión,
integración,
calidad,
medioambiente,
seguridad,
metalmecánica.

Keywords:

management,
integration,

Resumen

Introducción: en un mundo globalizado y sujeto a vertiginosos cambios, las industrias metalmecánicas se esfuerzan para lograr capacidad de competencia, minimizar impactos ambientales negativos y controlar los niveles de riesgo laboral, mediante el diseño y despliegue de una combinación de estrategias empresariales. **Objetivos:** esta investigación tiene como objetivo desarrollar una guía de implantación de un sistema integrado de gestión para una industria genérica del sector metalmecánico, utilizando normas y metodologías internacionalmente reconocidas que, contribuyan a la satisfacción de los grupos de interés. **Metodología:** este estudio tiene un enfoque cualitativo, de alcance descriptivo y transversal, que involucra un diagnóstico del sector metalmecánico en la provincia del Azuay-Ecuador, la selección de un modelo de integración y el desarrollo de una guía de implantación. La primera fase del estudio involucró una búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas, seguido de una cuantificación del tamaño del sector económico investigado; posteriormente, se practicó una investigación en la Web mediante muestreo probabilístico intencional para estimar el número de empresas certificadas bajo normas internacionales; en la segunda fase, se elaboró una guía de implantación de un sistema integrado de gestión para una industria metalmecánica bajo directrices del anexo de alto nivel, del ciclo de la mejora continua y de las cláusulas normativas de los sistemas a integrar. **Resultados:** esta investigación desarrolló una guía de implantación de un sistema integrado de gestión para una industria metalmecánica genérica, bajo los estándares de las normas ISO: 9001, 14001 y 45001. **Conclusiones:** una de las estrategias para aportar a la eficiencia, a la competitividad y a un adecuado cumplimiento legal del sector productivo de la metalmecánica, es la adopción de un sistema integrado de gestión, articulando a la norma ISO 9001 los requisitos no comunes de la norma ISO 14001 e ISO 45001. **Área de estudio general:** administración. **Área de estudio específica:** gestión.

Abstract

Introduction: in a globalized world subject to dizzying changes, metal-mechanic industries strive to achieve competitive

quality,
environment,
safety,
metalworking.

capacity, minimize negative environmental impacts, and control labor risk levels, through the design and deployment of a combination of business strategies. **Objectives:** the objective of this research is to develop a guide for the implementation of an integrated management system for a generic industry of the metal-mechanic sector, using internationally recognized standards and methodologies that contribute to the satisfaction of stakeholders. **Methodology:** this study has a qualitative, descriptive, and transversal approach, involving a diagnosis of the metal-mechanic sector in the province of Azuay-Ecuador, the selection of an integration model and the development of an implementation guide. The first phase of the study involved a bibliographic search in scientific databases, followed by a quantification of the size of the economic sector under investigation; subsequently, a Web research was carried out through intentional probabilistic sampling to estimate the number of companies certified under international standards; in the second phase, an implementation guide for an integrated management system for a metal-mechanic industry was developed under the guidelines of the high-level annex, the continuous improvement cycle and the normative clauses of the systems to be integrated. **Results:** This research developed a guide for the implementation of an integrated management system for a generic metal-mechanic industry, under the standards of ISO 9001, 14001 and 45001. **Conclusions:** one of the strategies to contribute to the efficiency, competitiveness and adequate legal compliance of the metal-mechanic productive sector is the adoption of an integrated management system, articulating to ISO 9001 the non-common requirements of ISO 14001 and ISO 45001. **General area of study:** administration. **Specific area of study:** management.

Introducción

En la actualidad, en medio de un entorno globalizado y disruptivo, las industrias hacen esfuerzos paralelos para lograr mayor competitividad, cumplimiento legal y respuestas a presiones sociales sobre protección ambiental y seguridad en los entornos laborales. Frente a esta realidad, los sistemas de gestión [SG] se conciben como estrategias eficaces

para elevar el desempeño organizacional de una manera ordenada y sistemática. Para la Organización Internacional de Normalización [ISO], estos SG se conciben como: “conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos” (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015a, p. 17). Partiendo de las teorías sobre la administración de la calidad formuladas por: Joseph Juran, Edward Deming, Kaouru Ishikawa, Armand Feigenbaum, Phillip Crosby, entre otros, estos SG se han mantenido en perfeccionado y en 2012 ISO publica la Guía 83 que posteriormente se convertiría en el Anexo SL o Estructura de Alto Nivel, constituyéndose en el modelo recomendado para la integración. Esta estructura de armonización permite a las empresas alcanzar un conjunto de importantes ventajas entre las que sobresalen: la cobertura de necesidades y expectativas de los grupos de interesados, mejor imagen organizacional, dirección integrada a objetivos, controles y mejora, una mayor eficiencia y eficacia de las operaciones, entre otras (Barafort et al., 2017; Talapatra et al. 2019; Perdomo & Hernández, 2020). Nunhes et al. (2017) analizan 14 empresas brasileñas certificadas bajo las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 1800, detectando como elementos más integrados a la alta responsabilidad directiva, comunicación interna, rendición de cuentas; como beneficios se destaca una mejor eficacia y comunicación interna, toma de decisiones más ágiles, mayor calidad y fiabilidad de los bienes y servicios ofertados y; como principales dificultades, identifican a la cantidad de trabajo y recursos humanos que demanda el proceso de integración.

Algheriani et al. (2019) desarrollan un modelo de riesgos para integrar ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001, ISO 45001 e ISO 22000, logrando con ello disminuir la cantidad de recursos involucrados y elevar el rendimiento organizacional. En el mismo sentido Alzate et al. (2019), elaboran un modelo de un sistema integrado de gestión [SIG] de calidad y ambiente en una siderúrgica; este modelo se estructura en dos etapas: por un lado, el diagnóstico y por otro el SIG. En la etapa de diagnóstico se identifica niveles de cumplimiento que van desde el 33% en cuanto contexto de la organización hasta el 78% en la mejora; las debilidades más pronunciadas se refieren al análisis de datos y la evaluación del desempeño; la segunda etapa se diseña desde un enfoque sistémico, sustentado en la estructura de alto nivel [HSL] y el ciclo PHVA [Planear, Hacer, Verificar y Actuar].

Molina et al. (2022) implementan un SIG para las normas ISO 14001 e ISO 45001 en el ámbito de la construcción en Colombia, evidenciándose beneficios como: ahorros y sinergias, mayor confianza y visibilidad en el mercado, unificación de controles y operaciones. Según Chiarini & Cherrafi (2023), la apertura de un nuevo debate sobre la integración se direcciona a la coexistencia de un SG con los nuevos requisitos de la Industria 4.0 y, específicamente, frente a los avances en términos de inteligencia artificial. Delgado et al. (2019) desarrollan un mecanismo para implementar un SIG bajo ISO

9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 17025:2015, en la Escuela Politécnica Nacional, en Ecuador; esta investigación utiliza dos metodologías, la primera de integración total y la segunda de alineamiento. Según un diagnóstico situacional practicado por Quezada et al. (2018), el enfoque estratégico de las Pymes metalmecánicas ecuatorianas es limitado o ausente, en dónde no se consideran oportunamente factores ambientales y sociales, situación que limita significativamente su capacidad de competencia.

De esta contextualización se desprende que la integración de los SG viene ganado espacio en la administración empresarial, generando beneficios evidentes en la organización, traduciéndose en: mejoras en la imagen hacia el mercado, mayor posicionamiento, competitividad y cumplimiento de la legislación y de otros requisitos. En el ámbito legal, el Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo del Ecuador (CISHT, 2018), mediante resolución N. 2018-001, categoriza a la actividad: fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo, como una actividad de riesgo laboral alto, y que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2012), mediante Acuerdo Ministerial 142, Anexo B, considera a: Fabricación de productos elaborados de metal dentro del Listado de Desechos Peligrosos; en consecuencia, se vuelve necesario mediante la investigación responder a la interrogante ¿cómo desarrollar un sistema integrado de gestión aplicable a las industrias metalmecánicas, bajo los estándares ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001? El objetivo de esta investigación es desarrollar una guía de implantación de un SIG bajo normas ISO, para una industria genérica del sector metalmecánico, utilizando metodologías internacionalmente reconocidas, que contribuya a la cobertura de requisitos de las partes interesadas, procurando aportar a la eficiencia y competitividad del referido sector productivo en la provincia del Azuay-Ecuador.

Marco Teórico

Estructura, modelos y estrategias de implantación de los sistemas de gestión

En un entorno empresarial globalizado, disruptivo y cada vez más competitivo, es determinante que las organizaciones diseñen estrategias orientadas a la optimización de los procesos y a la innovación de productos y servicios [P&S] (De Oliveira et al., 2019); en este escenario la mejora continua se convierte en la clave para alcanzar avances significativos frente a: los objetivos de la calidad, a la sostenibilidad ambiental y a la seguridad en los ambientes de trabajo (Gutiérrez & Ibáñez, 2021). La mejora continua por su parte se define como una: “actividad recurrente para mejorar el desempeño” (ISO, 2015a); por otro lado, Lay De León et al. (2022), conciben a la mejora continua como un agente para elevar la productividad organizacional, agregar valor para el cliente y aportar a la competitividad, utilizando entre las herramientas el ciclo PHVA, que permite la mejora continua, aplicable a proyectos, procesos y a un sistema de gestión como un todo (González et al., 2020).

Los sistemas como ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 [ISO/9K1-14K1-45K1], se orientan bajo: el enfoque a procesos, enfoque al cliente, liderazgo, decisiones tomadas con base en la evidencia, compromiso con los involucrados y con la gestión de las relaciones 9000:2015 (ISO, 2015a). El estándar ISO 9001:2015, guía la aplicación de requisitos técnicos en la implantación de un sistema de gestión de la calidad [SGC] (ISO, 2015b); la norma ISO 14001:2015 orienta la aplicación de requisitos técnicos en la implementación de un sistema de gestión ambiental [SGA] (ISO, 2015c) y, la norma ISO 45001:2018 busca establecer un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo [SGSST] (ISO, 2018). Si bien estas normas técnicas no son de obligado cumplimiento para las empresas en Ecuador, pero se han establecido como eje fundamental que complementa la planificación estratégica.

Un SIG está entre los documentos administrativos que últimamente ha experimentado un significativo despliegue; varios autores justifican esta evolución en la globalización, los tratados comerciales, la rentabilidad, la disrupción tecnológica, las exigencias legales y en las presiones sociales sobre los riesgos ambientales y los riesgos para la salud de los colaboradores (Gisbert & Esengeldiev, 2014; Duque, 2017). Para la integración de los sistemas se han propuesto diversos modelos; Karapetrovic (2002) propone un SIG configurado por un núcleo de requisitos comunes a los sistemas que se integran, y por otro estructurado con los requisitos exclusivos, que se van integrando al SGC adoptado como sistema base. La Asociación Española de Normalización (AENOR, 2005), en la norma UNE 66177:2005, proporciona directrices sobre el proceso de integración de estándares ISO basado en el ciclo PHVA. Sampaio et al. (2012) identifica tres modelos de integración: 1) Modelo Sistémico, que combina al SGC, SGA y el SGSST, 2) Modelo Evolutivo, que basa la integración a la norma ISO 9001 y, 3) Modelo Sinérgico, que considera la unión de requisitos comunes de estas tres normas.

Tabla 1

Estructura de HSL para estándares ISO

N.º	Cláusula	ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018
4.	Contexto de MM	4.1; 4.2	4.1; 4.2	4.1; 4.2
		4.3 Alcance	4.3 Alcance	4.3 Alcance
		4.4 SGC	4.4 SGA	4.4 SGSST
5.	Liderazgo	5.1	5.1	5.1
		5.2 Política Calidad	5.2 Política Ambiental	5.2 Política de SST
		5.3	5.3	5.3
		-	-	5.4 Consulta y participación a trabajadores

Tabla 1
Estructura de HSL para estándares ISO (continuación)

N.º	Cláusula	ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018
6.	Planificación	6.1 Objetivos Calidad 6.2 6.3	6.1 Objetivos Ambientales 6.2 6.3	6.1 Objetivos SST 6.2 6.3
7.	Soporte	7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5 8.1	7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5 8.1	7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5 8.1
8.	Operación	8.2 Requisitos p&s 8.3; 8.4; 8.5; 8.6; 8.7	8.2 Preparación y respuestas a emergencias -	8.2 Preparación y respuestas ante emergencias -
9.	Evaluación del desempeño	9.1; 9.2; 9.3	9.1; 9.2; 9.3	9.1; 9.2; 9.3
10.	Mejora	10.1; 10.2; 10.3	10.1; 10.2; 10.3	10.1; 10.2; 10.3

Nota: Adaptado de ISO/9K1-14K1-45K1.

Fuente: ISO (2015b), ISO (2015c), ISO (2018)

Maier et al. (2013), plantearon la integración basada en el ciclo PHVA, tomando como columna vertebral al SGC bajo ISO 9001. Para Rojas et al. (2020), la integración se manifiesta en la congregación de los sistemas en un solo escenario, pero con alineamiento en las políticas, objetivos, procedimientos y mejora. Para la ISO, la directriz de armonización y desarrollo de nuevas normas denominada HSL, persigue uniformizar y sincronizar requisitos básicos de las normas ISO, promoviendo la integración de los SG para una mejor adaptabilidad, reducción de costos y satisfacción de los stakeholders.

Algunas de las combinaciones de integración más frecuentes utilizan las siguientes normas: ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000 (ISO, 2018), ISO 27001 (ISO, 2022), ISO 45001 e ISO 50001 (ISO, 2018). Las lecciones aprendidas por los implementadores recomiendan iniciar con ISO 9001 como la columna vertebral de un SIG y luego incorporar los requisitos de otras normas que se requieran. Tomando en consideración la HSL, la tabla 1 muestra las cláusulas de tres sistemas ISO comúnmente integrados.

Un SIG llevado a la práctica facilita la coordinación y la cooperación en las operaciones empresariales, permite ahorrar tiempos y costos, optimizar la eficiencia y la eficacia con los objetivos organizacionales e impulsa el crecimiento de la empresa, principalmente (Ornelas et al., 2016; Rodríguez, 2017; Cubillos, 2021).

La industria metalmecánica

La metalmecánica es considerada como una de las disciplinas de alta complejidad, vertebradora y catalizadora del desarrollo industrial, por la diversidad de procesos que comprende, tecnologías que utiliza, bienes de capital e insumos que demanda, productos que genera, así como los aspectos ambientales y peligros que involucra. La industria metalmecánica integra un conjunto heterogéneo de procesos manufactureros que, utilizando productos de la industria siderúrgica, los agrega valor y consigue una inmensa gama de bienes que son claves para el desarrollo de otras actividades productivas. Los principales procesos que involucra la industria metalmecánica son: 1) procesos de cambio de forma en frío o caliente; 2) procesos de remoción de material; 3) procesos de ensamble y; 4) procesos de mejoramiento de propiedades (López et al., 2016; Pinto, 2017).

Considerando esta diversidad de procesos, es preciso suponer que de ellos se derivan riesgos ambientales, así como riesgos de seguridad y salud ocupacional (Asociación de Bancos Privados del Ecuador [ASOBANCA], 2022). Entre los principales aspectos que pueden afectar al medio ambiente está la generación de: 1) residuos sólidos; 2) ruido; 3) derrame de sustancias químicas; 4) emisiones gaseosas y; 5) descargas líquidas. Los riesgos laborales significativos detectados en estos procesos están relacionados con la exposición a: 1) sustancias químicas, vapores, nieblas y humos; 2) manejo manual de carga, posturas forzadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo físico; 3) ruido; 4) polvos y proyección de partículas; 5) altas temperaturas; 6) golpes, cortes, punzonamientos y atrapamientos; 7) caídas; 8) exposición a alta tensión y radiaciones y; 9) incendios y explosiones.

Para dimensionar al sector metalmecánico, la Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal (FEDIMETAL, 2023), demuestra que esta industria cuenta con una capacidad instalada utilizada del 60%, contribuyendo a la economía con \$ 3.268 millones de dólares USD. anuales, con exportaciones promedio de \$340 millones de USD, que aporta al Producto Interno Bruto Manufacturero [PIB] entre el 10% y 15% y al PIB nacional entre el 1,5% y 3%. La siderurgia y la metalmecánica ecuatoriana generan 92.822 empleos directos y 400.000 empleos indirectos, lo que corresponde al 10% del empleo manufacturero no petrolero. A nivel del Azuay, estos datos se expresarían en proporción a los 1.925 contribuyentes activos que integran el sector metalmecánico [1.679 personas naturales y 246 sociedades] que se registran en el Catastro del Servicio de Rentas Internas del Azuay (Servicio de Rentas Internas del Ecuador [SRI], 2023).

Metodología

Ese estudio tiene un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo y transversal. En su primera parte, se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos como *Science Direct* y en bibliotecas electrónicas como *SciELO* y *Redalyc*. En el ámbito legal, se identificó la

normativa que da calificación a la industria en términos de riesgos ambientales y de seguridad. Posteriormente, se analizó el catastro de contribuyentes del SRI para cuantificar el tamaño del sector en el Azuay y orientar una investigación en la Web, lo que permitió analizar a 40 sociedades sobre la disponibilidad de certificación en: ISO/9K1-14K1-45K1; los datos recopilados se tabularon y se cuantificó la disponibilidad de SG certificados.

Finalmente, previo a la comprensión suficiente de las normas técnicas referidas, se diseñó una guía de implantación para un SIG, aplicable al constructo ISO/9K1-14K1-45K1, bajo la estructura de HLS, siguiendo directrices de la norma UNE 66177:2005, enfocado a procesos y bajo las etapas del ciclo PHVA.

Resultados

De la base de datos del SRI, 155.599 contribuyentes en Azuay se encuentran activos, 1.925 contribuyentes pertenecen al sector de la metalmecánica, distribuido así: 1.679 personas naturales y 246 sociedades. Con una muestra de 40 sociedades de las 246 identificadas, se cuantificó la proporción de certificaciones, cuyos datos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Sondeo del número de certificaciones en industrias metalmecánicas en Azuay

	Certificaciones			
	ISO 9001	ISO 14001	ISO 45001	SIG
N° de certificados	8	4	2	2
Porcentaje	20%	10%	5%	5%

Nota: la tabla muestra la adopción de las normas técnicas en el sector estudiado.

Fuente: ISO (2015a), ISO (2015c), ISO (2018)

Desarrollo de la guía de implantación del SIG

La propuesta de integración considera una industria metalmecánica genérica bajo la denominación MM; la propuesta de estructura articula las cláusulas y requisitos de las normas técnicas ISO/9K1-14K1-45K1, tomando como referencia el ciclo PHVA y el método de integración descrito en la norma UNE 66177:2005.

El Contexto de MM

La información relativa a los factores internos y externos relevantes [factores bajo control y fuera de control de MM] que pueden influir en: los resultados, objetivos y en el

desarrollo de las operaciones de MM, se mantiene documentada y es la información de entrada para la toma de decisiones estratégicas. Las cuestiones externas e internas [aspectos positivos y negativos] parten del análisis y seguimiento de los sectores de interés, involucrando factores tales como: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales [PESTAL]; factores competitivos, de mercado y legales vigentes y; el análisis de las capacidades internas mediante el análisis FODA [fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas], mismo que evidencia las brechas organizacionales a ser intervenidas mediante acciones estratégicas en el plan correspondiente. Los resultados de estos análisis se documentan, y la actualización es al menos anual, en el primer trimestre, o cuando sea necesaria e implique cambios en SIG.

A partir del análisis del ambiente externo e interno, MM determina como partes interesadas a: [listar], cuyos requisitos son: [listar requisitos de cada parte] y los requisitos legales son: [listar requisitos legales]. MM hace el seguimiento, revisa esta información [definir frecuencia y circunstancias] y, de ser adecuado, se modifican las condiciones, características o requisitos.

El alcance de MM es: [descripción clara de los procesos incluidos en el SIG, P&S ofertados, el sector al que engloba y las disposiciones legales y normativas vigentes]; este alcance comprende desde el proceso “X” hasta el proceso “Y”. MM publica y mantiene actualizado su catálogo digital de P&S y aplica los requisitos de ISO 9001:2015 [declarar exclusiones en caso necesario]; las normas ISO/9K1-14K1-45K1 se implantan integralmente.

MM involucra los procesos que se describen en el manual de procesos [incluir el mapa de macro procesos del SIG de la empresa]. MM estructura su SIG bajo tres macro procesos: estratégicos, operativos y procesos de soporte y, evalúa sus procesos según el indicador, utilización de capacidad instalada [especificar meta]; la información fuente para la evaluación reside en documentos técnicos físicos y/o digitales. Los procesos de MM y los subprocesos se caracterizan en el manual de procesos que, describe su interacción y la información relacionada con: fuentes de las entradas, las entradas, el procedimiento, las salidas y los receptores de las salidas; en cada proceso se especifica el objetivo, el alcance, el responsable, los recursos necesarios, los indicadores, los requisitos aplicables y los documentos vinculados.

Liderazgo

La Gerencia de MM lidera y se compromete ante el SIG así: a) rinde cuentas sobre su eficacia cada año [incluye la naturaleza, magnitud e impactos ambientales así como la prevención de lesiones/enfermedades laborales]; b) establece la política integrada y los objetivos del SIG; c) integra las exigencias del SIG a los procesos declarados; d) promueve el enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos; e) asigna y financia

el presupuesto para el SIG; f) comunica la relevancia de la gestión integrada; g) asegura el logro de los resultados planificados; h) gestiona para lograr eficacia del SIG; i) promueve la mejora; y, j) apoya otros roles vinculados a la dirección. La Gerencia de MM lidera el enfoque al cliente mediante: a) la entrega de P&S, en la cantidad, según el diseño, sin defectos, y que cumpla con todos los requisitos establecidos; b) el abordaje de riesgos y oportunidades; c) el incremento permanente de la satisfacción de los clientes. La política declarada por MM es coherente con su Visión y Misión, se revisa anualmente y se comunica a todas las partes interesadas por la Web [redacción de la misión, visión empresarial y de la política integrada]. La organización de MM incluye: organigrama, roles, funciones, responsabilidades y competencias para cada proceso.

MM ejecuta la consulta y participación mediante la intranet: reglamento de higiene y seguridad [RHS] aprobado, matriz de riesgos, eliminación de peligros, capacitaciones, licencias de trabajo, simulacros, promoción de la salud y, otros requisitos legales. La tabla 3 muestra un conjunto de documentos requeridos para la implantación del SIG

Tabla 3

Documentos obligatorios, no obligatorios y requisitos legales para el SIG: Etapa P

N.º	Cláusula	Documentos
4.	Contexto de la organización: factores internos y externos.	Análisis PESTAL, Análisis de capacidades internas; FODA; Matriz de interesados y sus requisitos; Alcance del SIG, Exclusiones para SGC; Mapa de macroprocesos, Manual de procesos, Plantilla caracterización de procesos.
5.	Liderazgo: dirección y participación.	Misión, visión y valores empresariales; Método determinación de la Política Integrada; Manual de funciones y competencias; Organigrama, Roles y responsabilidades del personal.
6.	Planificación: abordaje de riesgos y oportunidades.	Procedimiento de planificación y abordaje de riesgos y oportunidades; Metodología para abordar riesgos y oportunidades; Criterios para evaluar aspectos ambientales significativos; Matriz de impactos ambientales asociados; Registro de obligaciones de cumplimiento; Método de determinación de objetivos; Plan de acción del SIG.; Formato para gestión de cambios en el SIG; Lista de requisitos legales.

Nota: Adaptado de ISO/9K1-14K1-45K1.

Planificación

MM identifica y aborda los riesgos y las oportunidades a partir de la información del contexto incluyendo: aspectos ambientales, peligros, riesgos y las situaciones de emergencia posibles. Para este propósito MM aplica las metodologías establecidas en la norma ISO 3100:2018 y el Análisis Modal de Fallos y Efectos [AMFE], declara las oportunidades y riesgos priorizados y se incluyen en el plan de acción para abordarlos. El plan para gestionar los riesgos y explotar las oportunidades incluye como mínimo: la oportunidad o riesgo a abordar, el contexto asociado, las partes interesadas vinculadas,

las causas raíz, el efecto, las causas específicas, las acciones, el plazo, el presupuesto y los responsables. La definición de objetivos del SIG y su planificación parten de la dirección estratégica de MM y de su política integrada y, se comunica a los grupos de interesados mediante la página web [de manera selectiva]. Cada objetivo del SIG se estructura considerando: estrategia, objetivo específico, indicador, fórmula de cálculo, meta, acciones, actividades, recursos, plazo, responsables y resultados esperados. Los cambios al SIG realizan de acuerdo con la necesidad para su eficacia y se documentan.

Apoyo

MM cuenta con personal administrativos y operativos laborando en su establecimiento [especificar localización]; se asignan recursos mediante el presupuesto anual, mismo que se evalúa semestralmente. El rol, las responsabilidades y la cantidad de personal se declara en la estructura orgánica. La infraestructura requerida para las operaciones comprende: [descripción de los edificios, máquinas, equipos y servicios asociados] y la gestión de su disponibilidad se realiza a través de un plan de mantenimiento anual. MM asegura un ambiente adecuado conforme a la matriz de riesgos, al RHS legalizado y a la planificación de los recursos presupuestada. La trazabilidad de las mediciones se ejecuta mediante calibres y patrones internos certificados; los equipos de medición se someten a verificación interna y registro antes de su uso; la calibración externa de los equipos de medición y patrones se realiza por lo menos una vez al año en laboratorios certificados. MM designa y contrata personas competentes según la legislación laboral vigente; la toma de conciencia de los colaboradores sobre el SIG se evalúa semestralmente y la comunicación interna y externa es documentada a través de: [descripción de los canales].

La información documental de MM se ejecuta conforme al procedimiento para gestión de información documentada y se encuentra disponible para los usuarios a través del *clouding*. La difusión y manejo de claves de acceso es registrada y confidencial.

Operación

Los requisitos para los P&S de MM se comunican a los clientes y se ejecuta según un procedimiento de marketing y ventas, y comprende: a) la información de los P&S; b) las consultas, los pedidos, los cambios y otra información relacionada; c) la retroalimentación de los clientes y las quejas; d) el control de la propiedad de los clientes y, e) las contingencias imputables a MM detectados por el cliente. Los requisitos de los P&S ofertados cumplen normas técnicas nacionales e internacionales relacionadas y la legislación vigente. MM revisa, documenta y comunica los requisitos especificados y no especificados por el cliente para los P&S y asegura su cumplimiento, incluyendo el tiempo de entrega y las decisiones que involucren cambios en los requisitos.

El diseño y desarrollo [D&D] de los P&S se establece, implementa y mantiene conforme a su alcance y se asegura su posterior provisión. El proceso aplicado es el siguiente: 1) identificar la necesidad de P&S; 2) planificar el D&D; 3) definir entradas del D&D; 4) ejecutar el proceso de D&D; 5) generar resultados del D&D; 6) validar el D&D; y, 7) presentar el D&D. La información específica de las etapas, métodos y controles para el D&D se ejecuta según el procedimiento para el D&D. El D&D de los P&S se ejecuta de acuerdo con el procedimiento de D&D considerando: 1) las entradas para el D&D; 2) los controles del D&D y; 3) las salidas del D&D. Los cambios en el D&D se documentan y conservan.

El control de los procesos, P&S de MM suministrados externamente [proveedores o contratistas] se verifican que sean conformes a los requisitos de calidad, incluyendo su ciclo de vida, los impactos ambientales potenciales y, la conformidad con los requisitos de SST. MM determinar los controles pertinentes cuando: a) estos P&S se incorporan a los P&S de la Empresa; b) los P&S se proporcionan directamente a los clientes y; c) algún proceso o parte de éste es entregado por un proveedor externo. MM coordina sus compras con los proveedores, identifica peligros, evalúa y controla los riesgos para la SST dentro del área de trabajo y, verifica el cumplimiento legal y otros requisitos vinculados. La gestión de los procesos, P&S suministrados externamente se documenta y se ejecuta según el procedimiento de compras y contrataciones, prefiriendo negociar con proveedores certificados. MM asegura que los requisitos sean adecuados antes de comunicar al proveedor externo.

Los detalles de la producción y/o la entrega del servicio de MM se establece en el procedimiento de planificación y control de la producción y los procedimientos aplicables a cada proceso de la cadena de valor [descripción de los procedimientos aplicables]. MM controla en esta etapa los siguientes aspectos: a) información documentada a disponibilidad de los usuarios; b) el uso y disponibilidad de los recursos de seguimiento y medición; c) la realización del seguimiento y medición; d) los criterios de aceptación para los P&S; e) el uso de la instalaciones y el ambiente de trabajo presente; e) la competencia de los colaboradores; f) la validación y revalidación frecuente de su capacidad que permitan lograr resultados declarados; g) las medidas preventivas al error humano y; h) las actividades relacionadas con la liberación, la entrega y luego de la entrega de los P&S.

MM identifica que las salidas estén conformes a los requisitos de los P&S y asegura su trazabilidad identificando los productos de manera permanente o indeleble. MM protege la propiedad del cliente o del proveedor externo; en caso de alguna alteración ocurrida se informa al propietario.

MM preserva los productos de acuerdo con lo establecido en el procedimiento para almacenaje y despacho de productos terminados. MM reemplaza o repara los productos

deteriorados en el transporte o condiciones de uso que, difieran de su necesidad o requisito cuya responsabilidad pueda atribuirse a MM. El alcance de las operaciones luego de la entrega considera los requisitos legales y reglamentarios aplicables y la vida útil prevista de sus P&S [se especifica el tiempo]. Las modificaciones en la producción y en el servicio se controlan y se documentan conforme a los requisitos.

MM libera los P&S al mercado única y exclusivamente cuando se han cumplido a satisfacción con los requisitos; la información derivada se conserva para garantizar la trazabilidad de las revisiones.

Las salidas no conformes en MM se tratan así: a) corrección, que eliminen el defecto o la causa de la no conformidad [NC], b) separación, contención, devolución o suspensión de la entrega de P&S; c) información al cliente sobre salidas no conformes que se requieran despachar al cliente y; d) autorización para admitir bajo concesión [se especifica el beneficio al cliente]. El ajuste a los requisitos una vez corregidas las NC se verifican y se documentan.

MM gestiona los riesgos de SST en el siguiente orden: a) eliminación del peligro; b) sustitución de procesos, materiales o equipos con otros de menor peligro; c) aplicación de controles de ingeniería; d) ejecución de controles administrativos y la formación; e) aplicación de equipos de protección personal [EPP] apropiados.

MM prepara y responde ante emergencias así: a) plan ambiental y RHS legalizado; b) respuesta planificada a eventos reales de emergencia y primeros auxilios; c) información y formación pertinente al personal y a las demás partes interesadas; d) ensayos periódicos y verificación de la capacidad de respuesta planificada, cuando sea factible. Esta información se conserva documentada. En la Tabla 4 se resumen los documentos mínimos requeridos por MM en la etapa H del ciclo de la mejora.

Tabla 4

Documentos obligatorios, no obligatorios y requisitos legales para el SIG: Etapa H

Nº	Cláusula	Documentos
7.	Soporte: recursos, toma de conciencia y comunicación.	Presupuesto anual y ejecutado; Hoja de vida actualizada; Contrato de trabajo inscrito; Exámenes de salud; Lista de máquinas, equipos e instalaciones; Plan anual de mantenimiento; Matriz de riesgos de SST; RHS; Lista de equipos de medición; Certificado de calibración del equipo; Registro de control de equipos de medición; Carpeta del trabajador; Plan de capacitación y registro; Registro de comunicaciones; Procedimiento para gestionar información documentada; Lista maestra de documentos; Registro de entrega-recepción de claves.

Tabla 4

Documentos obligatorios, no obligatorios y requisitos legales para el SIG: Etapa H (continuación)

Nº	Cláusula	Documentos
8.	Operación: ejecución proactiva de la planificación.	Procedimientos, instructivos, especificaciones y documentos de trabajo para cada proceso (<i>clouding</i>); Lista de proveedores; Pedido del cliente; Orden de compra; Evaluación de proveedores; Encuesta a proveedores; Registro de propiedad del cliente; Procedimiento para preparación y respuesta ante emergencias; Plan de emergencias.

Nota: adaptado de ISO/9K1-14K1-45K1

Evaluación del desempeño

MM demuestra la conformidad de sus P&S, su desempeño ambiental, la vigilancia de la salud de los colaboradores, el cumplimiento de la legislación vigente, las estadísticas y la mejora continua, mediante el seguimiento y medición de los objetivos del SIG, para ello: a) verifica el logro de los resultados propuestos mediante datos y el análisis estadístico y; b) hace seguimiento, medición, análisis y la evaluación de la información trimestral tomando información generada por el sistema informático de la Empresa. MM evalúa la eficiencia y la eficacia del SIG a partir de la evaluación de los objetivos; la información que evidencia los resultados se conserva.

MM evalúa satisfacción del cliente mediante una encuesta semestral online, la retroalimentación del cliente a los pedidos despachados y el informe de visitas a los clientes frecuentes.

MM audita su SIG al menos una vez al año [fijar el mes] y determina la conformidad de su SIG con los requisitos. Las auditorías se ejecutan conforme con lo especificado en la norma ISO 19011, garantizando la objetividad e imparcialidad de la auditoría interna con auditores de la propia empresa o contratados.

La gerencia de MM revisa el SIG por lo menos una vez al año. Esta revisión involucra: a) los resultados de las auditorías internas y externas; b) la retroalimentación del cliente sobre los P&S; c) desempeño de cada proceso y la conformidad del producto [satisfacción de los clientes, retroalimentación de los interesados, logro de los objetivos del SIG, desempeño de cada proceso y la conformidad de P&S, NC y acciones correctivas, resultados del seguimiento y medición y, el desempeño de los proveedores]; d) el ajuste de los recursos que se evidencian en el presupuesto anual; e) la eficacia de la gestión de riesgos y oportunidades y; f) las oportunidades para la mejora. La revisión gerencial genera como salidas: a) oportunidades para la mejora; b) necesidad de cambios en el SIG y; c) la determinación de recursos para la mejora. MM documenta y conserva estas revisiones.

Mejora

MM mejora de forma permanente la eficacia del SIG utilizando su política integrada y los objetivos del SIG. Las acciones incluyen: a) mejora de los P&S que permitan cumplir requisitos y necesidades a futuro; b) prevenir, corregir o reducir los efectos no deseados; c) elevar el desempeño y la eficacia del SIG. MM considera una NC como el no cumplimiento de requisitos especificados en su SIG [quejas, auditorías internas y externas, producto no conforme, previsión por la dirección, NC de los procesos y del SIG, accidentes e incidentes y riesgos identificados en el SGSST y en el SGA u otras fuentes]. La evidencia de la NC y las acciones tomadas se conservan. MM, con la revisión por la dirección, emprende acciones de mejora, mismas que se describen en el plan de mejoras. Un incidente y una NC en materia ambiental y de SST se gestiona sin retrasos, para eliminar o minimizar los riesgos asociados. Documentos relacionados a la etapa V y A se presentan en la tabla 5.

Tabla 5

Documentos obligatorios, no obligatorios y requisitos legales para el SIG: Etapas V y A

N.º	Cláusula	Documentos
9.	Evaluación del desempeño: verificación de la implantación del SIG.	Plan y programa de auditoría interna, Informe de auditoría interna, Resultados del monitoreo y medición legal, Informe de revisión por la dirección, Resultados de acciones correctivas, Plan de mejora, Encuesta satisfacción del cliente.
10.	Mejora: acciones preventivas y de mejora	NC, incidentes y acciones correctivas, Resultados de las acciones correctivas.

Nota: adaptado de ISO/9K1-14K1-45K1

Discusión

Según el sondeo aplicado a la muestra de 40 sociedades metalmecánicas en el Azuay se encontró que, el 20% cuentan con certificación ISO 9001:2015, el 10% con certificación ISO 14001:2015, el 5% con certificación ISO 45001:2015 y el 5% con SIG certificado bajo las tres normas citadas, observándose que el mayor interés de la administración está orientado a la gestión de la calidad. Según Guzmán (2019a, p. 21), en Ecuador, al cierre de 2017 identifica 1.169 empresas certificadas bajo ISO 9001 [equivale al 0,14% de las 843.745 empresas registradas], 192 empresas certificadas bajo ISO 14001 [equivale al 0,02%] y para el caso de OHSAS 18001 no detectó información disponible en fuentes oficiales; además afirma que, a nivel mundial, la relación entre certificación ISO 9001 frente a ISO 14001 es de 3:1 y de ISO 9001 frente a OHSAS 18001 [ahora ISO 45001] es de 12:1, confirmándose con esto el predominio de la norma ISO 9001 sobre las otras normas.

Esta investigación propuso la integración de las normas ISO/9K1-14K1-45K1 para la industria metalmecánica, en virtud de la competitividad del sector, la categorización del sector por parte del CISHT como una actividad de riesgo laboral alto y, la inclusión de la fabricación de productos elaborados de metal dentro del Listado de Desechos Peligrosos por el MAE. Ortiz (2018) sostiene que, debido al auge de los estándares internacionales, se ha popularizado un SIG articulado entre el SGC, SGA y SGSST; para Guzmán (2019b, p. 111) en el Ecuador el 78,5% de las empresas que han certificado un SIG han optado por el alcance SGC-SGA-SGSST; el 7,6% por el alcance SGC-SGA, el 8,9% por SGC-SGSST y el 5,1% por el alcance SGA-SGSST.

Esta propuesta de integración se basó en el modelo HSL, el ciclo PHVA y directrices de UNE 66177:2005 para articular las cláusulas de ISO/9K1-14K1-45K1; combinación similar al modelo de cinco pasos planteado en PAS 99:2012 por el BSI Group de Reino Unido (Rebelo et al., 2016). El modelo propuesto por la investigación coincide con el modelo sistémico identificado por Domínguez et al. (2015), comparte el enfoque evolutivo para la implementación a partir del SGC y concuerda con la sinergia buscada entre los requisitos de las normas a integrar.

Kaupilla et al. (2015) sostienen que, entre las tendencias actuales más destacadas para la armonización de sistemas ISO se encuentra la aplicación de la HSL, propuesta que es compartida por Alzate et al. (2019) en el modelo para implementación de un SIG de calidad y ambiente en una empresa siderúrgica, dónde aplican un modelo construido con enfoque sistémico, basado en la HSL y el ciclo PHVA; este último modelo coincide plenamente con la propuesta de esta investigación.

Conclusiones

- Los beneficios para las industrias de implementar un SIG son evidentes y se manifiestan en las distintas dimensiones empresariales, traducándose en una mejor imagen y confianza que se proyecta hacia el mercado, en un mayor posicionamiento y competitividad de la marca, elevados niveles de eficiencia y productividad, así como en un mejor cumplimiento legal y de otros requisitos de las partes interesadas.
- Esta investigación desarrolló una guía de implantación de un SIG, para una industria metalmecánica genérica, bajo los estándares ISO/9K1-14K1-45K1, procurando aportar a la eficiencia, a la competitividad y a un adecuado cumplimiento legal del sector productivo.
- El análisis de los datos recabados de las empresas metalmecánicas permitió determinar que, en términos de certificación de un SG, por cada estándar ISO 45001 certificado, se tiene dos sistemas ISO 14001 certificados y cuatro sistemas

ISO 9001 certificados; con esto se evidencia el predominio y la naturaleza vertebradora de la norma ISO 9001 en este sector de la actividad industrial.

- El modelo utilizado para el desarrollo de esta guía de integración considera la estructura HSL que incorpora a los requisitos de la norma ISO 9001:2015 los requisitos de ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, tomando como referencia el ciclo PHVA y las directrices para la integración descritas en la norma UNE 66177:2005.
- En virtud de la disruptiva tecnológica, se recomienda que futuras investigaciones identifiquen las implicaciones de la inteligencia artificial en los típicos SG.

Limitaciones del estudio

Por tratarse de una guía para la implantación de un SIG aplicable a una industria genérica del sector metalmecánico y, considerando que cada empresa industrial tiene sus particularidades, este estudio no detalla procedimientos, instructivos ni especificaciones técnicas relacionados con las normas que se integran.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

- Algheriani, N., Kirin, S., & Spasojevic, V. (2019). Modelo de riesgos para sistema integrado de gestión. *Tehnički vjesnik*, 26(6): 1833-1840.
<https://hrcak.srce.hr/228535>
- Alzate, A., Ramírez, J., & Bedoya, L. (2019). Modelo para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad y ambiental en una empresa siderúrgica. *Ciencias administrativas*, (13): 3-13.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S2314-37382019000100003&script=sci_abstract&tlng=es
- Asociación de Bancos Privados del Ecuador [ASOBANCA]. (2022). *Guía de Industria Metalmecánica Galvanoplastia*. <https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2022/12/11.-Guia-Industria-Metalmecanica-y-Galvanoplastia.pdf>
- Asociación Española de Normalización [AENOR]. (2005). *SG - Guía para la integración de los SG, Norma UNE 66177:2005*. <https://www.une.org>
- Barafort, B., Mesquida, L., & Mas, A. (2017). Integrating risk management in IT settings from ISO standards and management systems perspectives. *Computer*

- Standards & Interfaces*, 54 (Part 3): 176-185.
<https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.11.010>
- Chiarini, A. & Cherrafi, A. (2023). *Integrando ISO 9001 e Industria 4.0. Una guía de implementación y un modelo PDCA para el sector manufacturero*. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-26.
<https://doi.org/10.1080/14783363.2023.2192916>
- Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo del Ecuador [CISHT]. (2018, enero 10). *Resolución No. 2018-001, Por la cual se expide la clasificación, categorización y niveles de riesgo laboral en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales*. www.insistec.ec
- Cubillos, P., Villota, K., & Rangel Niño, J. (2021). Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo parámetros de la Resolución 0312 de 2019 para la Ferretería Tornipinturas JR en 2021. *Universidad ECCI*.
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1342>
- De León, Lay R., Acevedo, A., & Acevedo, J. (2022). Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua. *Ingeniería Industrial*, 43(3), 30-48.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000300030&lng=es&nrm=iso
- Delgado, M., Cabrera, M., & Pérez, G. (2019). Análisis para la implementación del sistema de gestión de calidad y del sistema de gestión ambiental para el laboratorio de análisis instrumental de la Escuela Politécnica Nacional. *Revista Politécnica*, 42(2), 57-62.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-01292019000100057&lng=es&nrm=iso
- De Oliveira, R., Sousa, S., & De Campos, F. (2019). Lean manufacturing implementation: bibliometric analysis 2007–2018. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101: 979-988.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-018-2965-y>
- Domínguez, J., Sampaio, P., & Arezes, P. (2015). Analysis of integrated management systems from various perspectives. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(11), 1311-1334. <https://doi.org/10.1080/14783363.2014.931064>
- Duque, D. (2017). Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente). *Ingeniería industrial. Actualidad y nuevas tendencias*, 18: 115-130. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21505240300>

- Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal [FEDIMETAL]. (2023). *Análisis de competitividad de la industria metalmecánica*.
<https://fedimetal.com.ec/estadisticas/>
- Gisbert, V., & Esengeldiev, R. (2014). Sistemas integrados de gestión y los beneficios. *3C Empresa*. 3(4):246-257. <http://hdl.handle.net/10251/51295>
- González, S., De León, C., Espinoza, I., & Gracida, E. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(92): 1863-1883.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890363>
- Gutiérrez de la Cruz, C., & Ibáñez, M. (2021). Lean six sigma y su importancia en la gestión de cadenas de suministro en las pymes en tiempos de COVID 19. *Revista de Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE.2021*, 5(15): 18-18.
<https://www.ctscafe.pe/index.php/ctscafe/article/view/162>
- Guzmán, M. A. (2019a). Implicaciones en la gestión estratégica de las empresas de la integración de los sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente y seguridad y salud laboral, basados en estándares internacionales: el caso de Ecuador (Doctoral dissertation, Universidad de Oviedo), pág. 21.
<https://documat.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=246088>
- Guzmán, M. A. (2019b). Implicaciones en la gestión estratégica de las empresas de la integración de los sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente y seguridad y salud laboral, basados en estándares internacionales: el caso de Ecuador (Doctoral dissertation, Universidad de Oviedo), pág. 111.
<https://documat.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=246088>
- Karapetrovic, S. (2002). Strategies for the integration of management systems and standards. *The TQM Magazine*, 14(1): 61-67.
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09544780210414254/full/html>
- Kauppila, O., Härkönen, J., & Väyrynen, S. (2015). Integrated HSEQ management systems: developments and trends. *International Journal for Quality Research*, 9(2), 231-242 <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202101131734>
- López, G., Sánchez, C., Paz, J., & Ling, J. (2016). Análisis de corrosión en aceros con recubrimientos impacta en la competitividad en la industria metalmecánica de Mexicali. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 24 (69): 39-46.

<https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A1%3A12977809/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A125812745&crl=c>

Maier, D., Olaru, M., Hohan, A. & Maier, A. (2013). Development of an organization by adopting the integrated management systems. Proceedings of the European Conference on Management, Leadership & Governance, pp. 507-514.

<http://web.b.ebscohost.com.ez.uamerica.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=dce6c349-c41f-44e5-a9b2-88bdc2aef2ad%40sessionmgr104&vid=7&hid=128>

Ministerio del Ambiente del Ecuador [MAE]. (2012, octubre 11). Acuerdo Ministerial No. 142, por el cual acuerda expedir el listado de desechos peligrosos.

[https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC120157/#:~:text=Ecuador%20\(Nivel%20nacional\)-,Acuerdo%20N%C2%BA%20142%20%2D%20Listados%20nacionales%20de%20sustancias%20qu%C3%ADmicas%20peligrosas%2C%20desechos,21%20de%20diciembre%20de%202012.](https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC120157/#:~:text=Ecuador%20(Nivel%20nacional)-,Acuerdo%20N%C2%BA%20142%20%2D%20Listados%20nacionales%20de%20sustancias%20qu%C3%ADmicas%20peligrosas%2C%20desechos,21%20de%20diciembre%20de%202012.)

Molina, S., Cervera, J., & Pulido, A. (2022). Implementación de una metodología para la integración de SG basada en las normas NTC-ISO 14001: 2015 y NTC-ISO 45001: 2018: Un caso de estudio en el sector de la construcción. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 30(4), 769-779. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052022000400769>

Nunhes, T., Barbosa, L., & De Oliveira, O. (2017). Identification and analysis of the elements and functions integrable in integrated management systems. *Journal of cleaner production*, 142: 3225-3235.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.147>

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015a). *Norma ISO 9000:2015 SG de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. <http://www.iso.org>.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015b). *Norma ISO 9001:2015 SG de la calidad — Requisitos*. <http://www.iso.org>.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015c). *Norma ISO 14001:2015 SG ambiental — Requisitos con orientación para su uso*. <http://www.iso.org>.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Norma ISO 22000:2018 Sistemas de gestión de la inocuidad de alimentos — Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*.

<https://www.iso.org/es/home/standards/popular-standards/iso-22000-food-safety.html>

- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Norma ISO 27001:2022. Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad*. <https://www.iso.org/es/normas/mas-comunes/familia-iso-27000>
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Norma ISO 45001:2018 SG de seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso*. <http://www.iso.org>.
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Norma ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso*. <https://www.iso.org/es/home/standards/popular-standards/iso-50001--energy-management.html>
- Ornelas, C., Tafoya, E., Rodríguez, M., Olvera, M. & Ventura, E. (2016). Beneficios de las Certificaciones en ISO 9001: 2008 y en ISO TS 16949: 2009 en Empresas de Aguascalientes. *Conciencia tecnológica*, (52), 19-25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6409011>
- Ortiz, Y. (2018). El impacto de los sistemas integrados de gestión HSEQ en las organizaciones de América Latina: una revisión sistemática. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 12(2): 76-93. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://rches.utem.cl/wp-content/uploads/sites/8/2019/01/revista-CHES-vol12-n2-2018-Ortiz-2.pdf>.
- Perdomo, C. & Hernández, A. (2020). Sistemas integrados de gestión de calidad y ventajas competitivas en la empresa Cadefihuila, Huila, Colombia. In *Tendencias Investigación Universitaria. Una visión desde Latinoamérica. XII*, 378-392. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8095523>
- Pinto, A. (2017). Manual de metal mecánica. Una guía indispensable para estudiantes, profesionales e industriales. Basado en las principales normas internacionales. Editorial Hipertexto SAS.
- Quezada, W., Hernández, G., González, E., Comas, R., Quezada, F., & Molina, F. (2018). Gestión de la tecnología y su proceso de transferencia en Pequeñas y Medianas Empresas metalmecánicas del Ecuador. *Ingeniería Industrial*, 39(3), 303-314. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362018000300303&lng=es&tlng=en.
- Rebelo, M., Santos, G., & Silva, R. (2016). Integration of management systems: towards a sustained success and development of organizations. *Journal of cleaner production*, 127: 96-111. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616302712>

- Rodríguez, M. (2017). Propuesta de alineación del Sistema Integrado de Gestión del ICBF Regional Bogotá con las normas ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015 y OHSAS 18001: 2007. *Signos: Investigación en SG*, 9(2): 57-72.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6726303>
- Rojas, C., Hernández, H. & Niebles, W. (2020). Gestión administrativa sustentable de los sistemas integrados de gestión en los servicios de salud. *Revista Espacios*, 41(01). <https://ww.revistaespacios.com/a20v41n01/20410106.html>
- Sampaio, P., Saraiva, P. & Domínguez, P. (2012). Management systems: integration or addition? *International Journal of Quality & Reliability Management*, 29(4): 402-424.
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656711211224857/full/full/html>
- Servicio de Rentas Internas del Ecuador [SRI]. (2023). *Catastro RUC por provincias*.
<https://www.sri.gob.ec/datos-abiertos>
- Talapatra, S., Santos, G., Sharf Uddin, K., & Carvalho, F. (2019). Main benefits of integrated management systems through literature review. *On Quality Innovation and Sustainability*, 85: 85-91. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Jose-Sa-10/publication/348370448_Proceedings_of_the_1st_Conference_on_Quality_Innovation_and_Sustainability_-_ICQIS2019_-_Valenca_Portugal_-_June_2019.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

