





Sistema de monitoreo para la implementación de la norma ISO 9001

Monitoring system for the implementation of ISO 9001 standard

Carlos Alonso Torres-Navarro ¹

 <https://orcid.org/0000-0002-6065-2006>

Nelson Malta-Callegari ^{II}

 <https://orcid.org/0000-0003-4609-3794>

Camilo Olivares-Rojas ^I

 <https://orcid.org/0000-0002-9194-5629>

^I Universidad del Bío-Bío

Correo electrónico: ctorres@ubiobio.cl, nelsoncallegari.prof@gmail.com

^{II} Universidade Norte do Paraná

Correo electrónico: nelsoncallegari.prof@gmail.com

Recibido: 7 de marzo del 2019.

Aprobado: 22 de diciembre del 2019.

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue diseñar un sistema de monitoreo a través de indicadores para evaluar la implementación de los requisitos de la norma ISO 9001:2015. La metodología utilizada fue una investigación exploratoria y descriptiva y su foco estuvo centrado en requisitos normativos. La información consideró fuentes primarias y secundarias de información recurriendo a bases de datos con acceso *online*. Los principales resultados fueron la elaboración de un sistema de indicadores fundamentado en indicadores de primer, segundo y tercer nivel y de ítems de inspección los cuales fueron integrados en un panel de control utilizando un sistema de semaforización y gráficos radiales para evaluar el grado de implementación que exhibe una organización. Las principales conclusiones indican que es factible la elaboración e implementación de un panel de control utilizando gráficos un sistema de semaforización para evaluar el grado de implementación de la norma ISO 9001:2015 en una organización.

Palabras clave: norma ISO 9001:2015, panel de control, sistema de monitoreo, sistema de indicadores.

ABSTRACT

The objective of this article was to design a monitoring system through indicators to evaluate the implementation of the requirements of ISO 9001: 2015. The methodology used was an exploratory and descriptive investigation and its focus was on regulatory requirements. The information considered primary and secondary sources of information using databases with online access. The main results were the development of a system of indicators based on first, second and third level indicators and inspection items which were integrated into a control panel using a traffic light system and radial graphics to assess the degree of implementation that Exhibit an organization. The main

conclusions indicate that it is feasible to develop and implement a control panel using graphics a traffic light system to assess the degree of implementation of ISO 9001: 2015 in an organization.

Key words: control panel, ISO 9001: 2015 standard, monitoring system, system of indicators.

I. INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio de esta investigación es el diseño de un sistema de indicadores que permita apoyar la toma de decisiones en una organización sobre el grado de implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015.

Esta norma está organizada en función de siete dimensiones de calidad, las que a su vez contienen una serie de requisitos cualitativos que deben al menos cumplir una organización para poder optar a una certificación de tercera parte, ésta a través de una entidad de certificación. Las certificaciones de tercera parte son las más relevantes porque la verificación de su cumplimiento está en manos de una entidad independiente del cliente y el proveedor.

La versión del 2015 de dicha norma incluye nuevos conceptos, enfoques y énfasis respecto de sus versiones anteriores lo que induce una permanente actualización por parte de las organizaciones [1]. La palabra **debe**, es un vocablo que caracteriza los sistemas de calidad certificables o acreditables y que en el caso de la norma ISO 9001:2015 se distinguen 135 **debes**, sin embargo, debe reconocerse que la cantidad de exigencias se puede cifrar en aproximadamente 307 **debes**. Esta cantidad de exigencias exige mayor atención al momento de verificar su cumplimiento donde se hace necesario disponer de un mecanismo eficaz para comprobar el acatamiento global de esta norma.

El cumplimiento permanente de los requisitos representa un desafío para las organizaciones actuales, debido al entorno dinámico, cambiante y competitivo en el cual desarrollan sus prácticas y actividades administrativas habituales [2].

Si bien se controla este cumplimiento por medio de auditorías internas y externas, su control sistemático se puede potenciar con un mecanismo de medición y seguimiento en base a indicadores. Dichos indicadores podrán advertir de manera temprana el grado de desarrollo e implementación que una organización tiene en relación con los diversos requisitos normativos.

Mantener una certificación ISO 9001, proporciona diversos beneficios, por ejemplo: aumento de la productividad y eficiencia operativa, reducción de costos y desperdicios, mejoramiento de indicadores financieros, calidad del producto, posicionamiento en el mercado y factor de competitividad [3].

Esta investigación exploratoria nace de la necesidad de investigar la efectividad del uso de indicadores de gestión adecuados y enfocados en la norma ISO 9001:2015. Lo cual va a apoyar el cumplimiento de una norma y facilitar los procesos de monitoreo y seguimiento en una organización, favoreciendo la identificación de oportunidades de mejora y potenciando el proceso de toma de decisiones [4].

La revisión bibliográfica da cuenta de diferentes enfoques para definir un indicador. Según Heredia (2001, p. 60) es: "una medida para cuantificar la eficiencia y/o eficacia de una actividad o proceso" [5]. Para Aenor (2003) es: "un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o actividad" [6]. Fernández (2018), plantea que un indicador en esencia es "un instrumento que provee evidencia de una determinada condición o el logro de ciertos resultados" [7]. Díaz (2009, p. 41) se refiere a un indicador como una expresión matemática que cuantifica el estado de un hecho que queremos controlar" [8]. Sánchez (2014, p.421) expresa que los indicadores son: "expresiones cualitativas o numéricas que permiten medir, evaluar y comparar en el tiempo, el desempeño de procesos, productos y/o servicios de la organización" [9]. Pérez & Hernández (2015, p. 2) puntualiza al indicador como "una variable que representa atributos de un sistema" [10].

Según se indica en Mora (2008), las principales funciones de los indicadores deberían ser: apoyar y facilitar el proceso de toma de decisiones, controlar la evolución de procesos y sus atributos de calidad, racionalizar el uso de la información y planificar la mejora continua [11].

Todos los procesos deberían tener indicadores que permitan visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos. De acuerdo al modelo *Deming*, los indicadores tienen que: ser diseñados en su fase de planificación, tienen que asegurar su cumplimiento en la fase de hacer, tienen que servir para realizar el seguimiento en la fase chequeo y tiene que utilizarse en la fase actuación para ajustar y/o establecer objetivos [12].

La norma española de indicadores, UNE 66175:2003, presenta en su parte central, una efectiva ficha para señalar los atributos mínimos que debe contener un indicador para que su diseño presente coherencia entre objetivo y forma de cálculo. Estos atributos mínimos son: nombre, objetivo, meta, descripción, forma de cálculo, fuentes de los datos, destinatarios y forma que tomará el gráfico para monitorear el resultado del indicador en el tiempo. Esta norma ha sido utilizada para evidenciar aplicaciones en diversas áreas tales como en gestión de proyectos, educación, salud y comunicaciones, entre otras [13; 14; 15; 16].

También se encuentra evidencia empírica donde los indicadores se integran conformando una cascada piramidal de indicadores que relaciona diferentes niveles jerárquicos en una organización, o niveles que engloban dimensiones de calidad, que se conforman a través de la unión de niveles fraccionados procurando una interpretación general [5; 17; 18; 19].

El Kearney (2018) se hace una reflexión sobre los indicadores en el sentido que un sistema de indicadores debe evitar cometer tres tipos de errores: medir demasiadas cosas, dedicar demasiado tiempo a la medición y medir cosas equivocadas [20].

La literatura consultada en las bases de datos permiten reconocer diferentes estrategias para estructurar indicadores. Por ejemplo, sin ser exhaustivo, algunos sistemas están organizados en base a:

- estructura, procesos y productos [21]
- temas afines a un determinando ámbito de interés [22]
- cuatro perspectivas clásicas del cuadro de mando integral [23]
- agrupación según sean indicadores de cantidad, calidad y costo para apoyar la gestión en municipios chilenos [24].

No obstante, sí se encuentra mayor consenso en que los indicadores deben estar organizados de manera que facilite su lectura y análisis por parte de distintos miembros de una organización [25; 26; 27].

En general, la finalidad del diseño de un sistema de indicadores es proporcionar un grado de seguridad "razonable" para la consecución de los objetivos internos o externos de una organización. Su componente de monitoreo está dirigido hacia la detección de errores e irregularidades que no fueron detectados con actividades de control previas, permitiendo realizar las correcciones y modificaciones necesarias [16; 28].

Por otra parte, si bien se encontraron aplicaciones de sistemas de gestión para el ámbito universitario [29], no se encontró evidencia empírica de sistemas de indicadores enfocados para monitorar el cumplimiento de un sistema de gestión normativo. Este aspecto se considera de vital importancia porque la demostración del cumplimiento normativo habitualmente descansa fuertemente en la información proporcionada por los auditores que realizan auditorías internas y externas, y éstas, si bien son esenciales para la mejora continua, para identificar retos y oportunidades de progreso, al ser de carácter cualitativo las auditorías se planifican en base a un muestreo discrecional del auditor y no siempre cubren todo el espectro normativo [30; 31; 32].

De manera que el objetivo general de este estudio es proponer un sistema de monitoreo para verificar la implementación de un sistema de gestión de calidad en una organización a través del diseño de indicadores a partir de los requisitos establecidos de la norma ISO 9001:2015. Como objetivos específicos, se indican los siguientes:

1. Definir una estrategia para agrupar indicadores y establecer niveles para los requisitos normativos
2. diseñar un tablero de comando para apoyar la toma de decisiones en función de los resultados de auditorías de seguimiento y las exigencias de la norma ISO 9001:2015.

II. MÉTODOS

Como sujeto de referencia se tuvo a la vista el sistema de gestión de calidad ISO 9001 de la Universidad del Bío-Bío, Chile, la cual ha mantenido su certificación por tres periodos consecutivos abarcando principalmente procesos de apoyo a la actividad académica. Por otra parte, se mantuvo intercambio de información con el personal encargado de la mantención del sistema de calidad institucional.

La información utilizada consideró principalmente fuentes primarias y secundarias de información, tales como: análisis de informes de auditorías internas y externas, revisión del sistema de gestión de

calidad documental y, revisión de publicaciones seriadas en bases de datos con acceso *online* (*Scielo, Redalyc y Scopus*) y que no tuviesen, en su mayoría, una antigüedad superior a cinco años.

Las principales actividades consideradas en esta investigación fueron:

- Revisión y análisis de los aportes que ofrecía la bibliografía consultada en relación con indicadores, estrategias de segmentación y sistemas de monitoreo de sistemas de gestión de calidad.
- Identificación y organización de los requisitos normativos de modo de identificar niveles de desagregación de ellos con la finalidad de establecer un límite de profundidad y precisión de las exigencias de la norma ISO 9001:2015 y, además, lograr reconocer ítems para su posterior tratamiento como atributos o variables de cumplimiento.
- Análisis de las potencialidades de una planilla de cálculo electrónica para aprovechar los recursos gráficos de modo de representar y organizar indicadores a través de un panel de control funcional para el usuario.
- Revisión de la teoría y reconocimiento de prácticas para la realización de auditorías de sistemas de gestión.
- Diseño de un conjunto de ítems normativos, a nivel de detalle y con carácter dicotómico (atributo) para evidenciar o no el cumplimiento efectivo de los requisitos normativos. Que permita expresar el cumplimiento de una dimensión de calidad de interés en una escala de tipo variable para facilitar procesos de análisis de resultados por parte de la alta dirección.
- Diseño de una lista de chequeo piloto para verificar la eficacia del mecanismo de recopilación de información, diseño de un criterio de semaforización para los indicadores, y posterior verificación y validación del funcionamiento del panel de control.

III. RESULTADOS

El sistema de indicadores elaborado se diseñó en función de los siete temas principales de la norma ISO 9001:2015 (contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación del desempeño y mejora). Esto generó siete indicadores generales los cuales son sustentados por indicadores de primer nivel, segundo nivel, tercer nivel y una nómina de ítems de inspección. La cantidad y tipo de indicadores y datos base, lo cual se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Organización de indicadores para norma ISO 9001:2015

Indicador	Cantidad	Simbología
Indicadores generales	7	IG i ; $i = 1$ a 7
Indicadores de primer nivel	28	IP i ; $i = 8$ a 35
Indicadores de segundo nivel	50	IS i ; $i = 36$ a 85
Indicadores de tercer nivel	6	IT i ; $i = 86$ a 91
Datos base (Lista de chequeo)	307	LC j ; $j = 1$ a 307

La descripción de los diferentes indicadores y la individualización de los requisitos específicos a nivel de detalle, se indican en la tabla 2. Los requisitos específicos tienen la finalidad de identificar las cláusulas normativas primarias, secundarias y terciarias extraídas de la norma en cuestión.

SISTEMA DE MONITOREO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001

Tabla 2. Ámbito normativo para los diferentes indicadores del panel de control

Indicador general	Ámbito indicadores de primer nivel	Ámbito indicadores de segundo nivel	Ámbito indicadores de tercer nivel	N° de Requisitos normativos involucrados
Contexto de la organización	Comprensión de la organización, necesidades y expectativas de las partes interesadas.	Generalidades e Información documentada.		25
Liderazgo	Liderazgo, compromiso, política y responsabilidades.	Generalidades, enfoque al cliente, política y comunicación.		26
Planificación	Riesgos, oportunidades, objetivos de calidad y planificación de cambios.	Planificación, riesgos, oportunidades y planificación.		27
Recursos de apoyo	Recursos, competencia, conciencia, comunicación e información.	Generalidades, personal, infraestructura, ambiente, seguimiento, conocimiento de la organización y control de la información.	Generalidades, trazabilidad de las mediciones y control de información.	43
Operación de procesos	Planificación, diseño, control, liberación de productos y servicios.	Comunicación con clientes, requisitos de productos y servicios, planificación, diseño, desarrollo y control de productos y servicios.	Revisión de capacidades de cumplimiento y control de información documentada.	125
Evaluación de desempeño	Seguimiento, medición, análisis, evaluación de procesos, auditorías internas y revisión por la dirección.	Satisfacción de clientes y evaluación de resultados de la revisión por la dirección.		47
Mejora del sistema de gestión de calidad	Control de no conformidades, acciones correctivas y mejora continua.	Tratamiento de no conformidades y su control documental.		14

Fig.1. Ejemplo de panel de control

Fuente: A partir de ISO 9001:2015 [33]

Una lista de chequeo proporcionaría la información base a nivel de detalle respecto de la interpretación de 307 requisitos específicos de la norma para poder registrar la evidencia necesaria de manera de poder determinar su estado de cumplimiento de un requisito normativo. Esta determinación sería con un juicio dicotómico, que permitiría sustentar un proceso de inspección o auditoría eficaz para lograr demostrar la implementación integral de las cláusulas de la norma en cuestión. Las evidencias de la auditoría son: documental, física o testimonial [34].

Un ejemplo de resultado del tablero de comando, se muestra en la figura 1, la cual incluye la aplicación de un criterio de semaforización el cual se describe en la tabla 3.

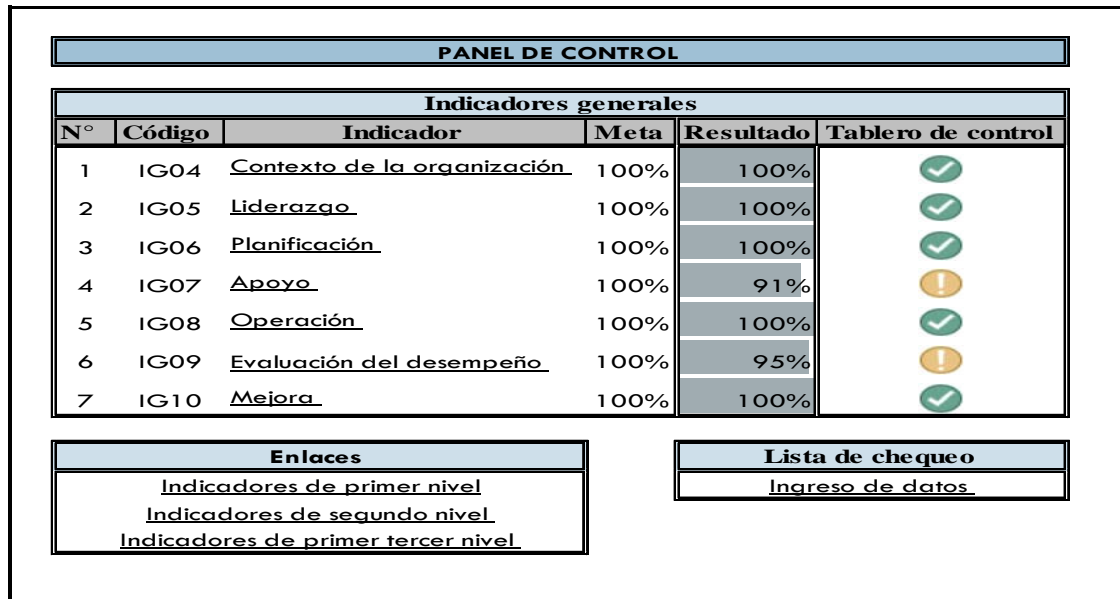


Fig. 1. Ejemplo de panel de control

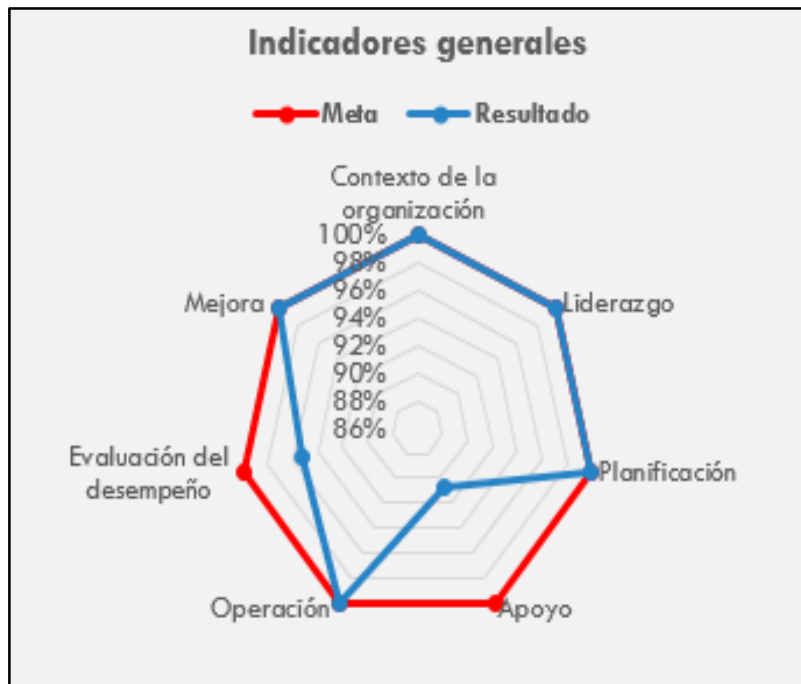
Tabla 3. Descripción de criterios de semaforización

Criterio	Descripción	Símbolo de control
Aceptable	Se considera aceptable el valor del indicador cuando su porcentaje de cumplimiento se encuentra al 100% en referencia a su meta definida	✓
Riesgoso	Se considera riesgoso el valor del indicador cuando su porcentaje de cumplimiento se encuentra entre 70% y 99% en referencia a su meta definida	!
Crítico	Se considera crítico el valor del indicador cuando su porcentaje de cumplimiento se encuentra por debajo del 70% en referencia a su meta definida	✗

Fuente: Elaboración propia a partir de Morozov et al., (2015) [35].

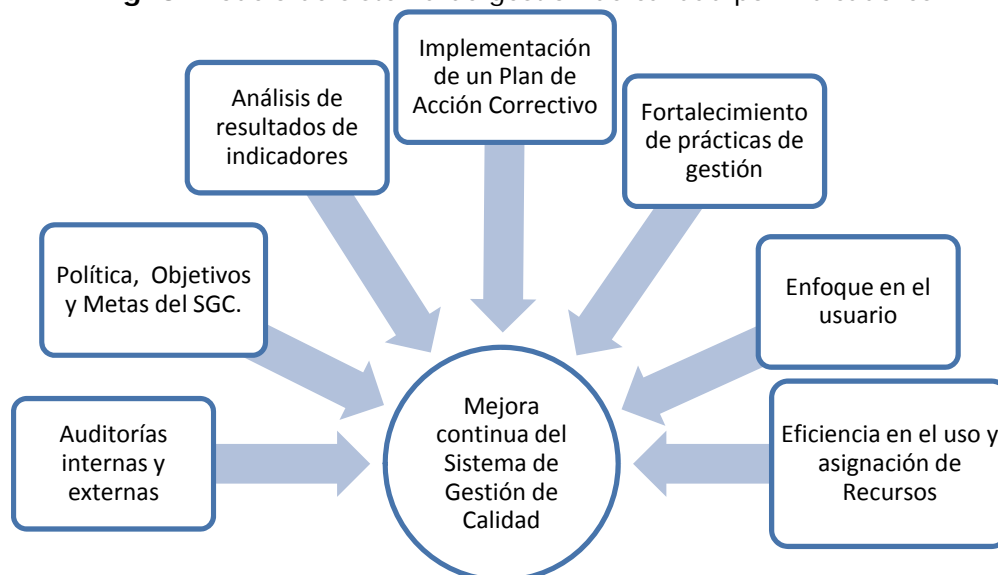
El panel de control se puede diseñar utilizando una planilla de cálculo la cual permitiría observar fácilmente el resultado de cumplimiento, medido en porcentaje, de los indicadores generales y de los indicadores de primer, segundo y tercer nivel asociados a los requisitos normativos para una posterior toma de decisiones. La inclusión de los porcentajes asociados a una meta que debe ser definida por el encargado de planificar el sistema de calidad. Un ejemplo para obtener una visión de contexto general de cumplimiento de la norma, se presenta en la figura 2.

Fig. 2. Gráfico radial de indicadores generales



El mecanismo de monitoreo a través de indicadores se puede entender como un recurso para apoyar la mejora continua de un modelo de sistema de gestión de calidad representado según los componentes que se indican en la figura 3.

Fig. 3. Modelo de sistema de gestión de calidad por indicadores



Fuente: Elaboración propia a partir de López et al (2015); ISO (2015); Negro (2017) [16; 33; 36].

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos corresponden a la propuesta de diseño de un sistema de gestión por indicadores para apoyar el proceso de implementación de la norma ISO 9001:2015 en una organización. Para estos efectos, se vincularon todos los requisitos de la norma, a nivel de detalle, con un conjunto de indicadores de diferente ámbito que permite conocer el grado de implementación

de los requisitos por parte de una organización según las principales dimensiones de calidad de la norma y según una estratificación de indicadores de nivel.

Esta propuesta puede potenciar la identificación de oportunidades de progreso en organizaciones para promover una mejora continua de su sistema de gestión de calidad. Se considera que contribuye con el desarrollo de la madurez de una organización porque, según se indica en ISO (2018), permite:

- el seguimiento de los cambios en el contexto de la organización
- identificar posibles áreas de mejora y aprendizaje
- puede ubicarse en el escalón superior, de mejores prácticas, en el modelo de madurez descrito en la norma ISO 9004:2018 [37].

El panel de control se fundamentó en la interpretación objetiva de los requisitos normativos, en pruebas aplicadas en terreno utilizando listas de chequeo que reflejaban todos los requisitos de la norma ISO 9001:2015, en análisis de informes de auditorías internas y externas de una organización universitaria y, en la utilización de un criterio o metodología de semaforización que facilitó la identificación de oportunidades de mejora en el ámbito de implementación de la norma ISO 9001:2015. El criterio de semaforización utilizado es una práctica de gestión utilizada en tableros de control en organizaciones y puede ser ajustado en sus valores según sean las metas y necesidades de alguna organización.

Este sistema de indicadores posee respaldo técnico debido a que rescata los aportes relevantes de la literatura especializada sobre gestión por indicadores. Utiliza a nivel de detalle los requisitos normativos y ofrece una presentación de los resultados que fue valorada por los directivos de aseguramiento de la calidad de la organización en referencia.

En el proceso de validación de las propuestas se revisaron los informes finales de auditorías interna y externa realizadas a la Universidad observándose ámbitos normativos no cubiertos por los auditores evidenciando así la efectividad del sistema propuesto. De acuerdo a esto, se considera que el sistema de indicadores propuesto posee validez, ya que al ser aplicado se observa claramente su utilidad y facilita la presentación del funcionamiento del sistemas de gestión de calidad en forma resumida, clara y precisa.

De acuerdo a la revisión bibliográfica no se encontró evidencia empírica de diseños de paneles de control para monitorear la implementación de un sistema de gestión de calidad certificable, o acreditable, más allá de lo presentado en Torres y Cárdenas (2013) [18].

El sistema de indicadores propuesto permitiría: mejorar el conocimiento y aprendizaje de la norma por parte del personal involucrado; facilitar la retroalimentación organizacional; facilitar la comunicación de resultados a la alta dirección. Posibilita focalizar la identificación de oportunidades de mejora; lograr que la toma de decisiones sea más asertiva y potenciar la eficacia de las auditorías internas.

La principal limitación de este estudio reside en el hecho de no poder almacenar la experiencia del conocimiento adquirido durante las auditorías para conformar una base de conocimiento que reúna hallazgos y evidencias de solución para incrementar procesos de autoaprendizaje, como se plantea en Giraldo et al. (2016), al utilizar técnicas de ingeniería del conocimiento [34].

El aporte que ofrece esta investigación reside en la elaboración de una metodología simple, efectiva y que puede implementarse en organizaciones interesadas en disponer de un mecanismo organizado en base a indicadores cualitativos y cuantitativos para monitorear el grado de desarrollo de su sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015, así como en otros escenarios donde las empresas tienen más de un sistema de gestión integrado o tienen un sistemas de gestión ISO 17025 el cual triplica la cantidad de "debes", siendo necesario disponer de un sistema de control y monitoreo más efectivo.

V. CONCLUSIONES

1. El contexto de los resultados se relacionan con una propuesta de tablero de control que permite apoyar el proceso de toma de decisiones en relación con el cumplimiento que una organización puede exhibir respecto de la norma ISO 9001:2015.
2. La característica principal de la metodología es la identificación detallada de 307 requisitos normativos e integración de éstos en siete indicadores generales, 28 indicadores de primer nivel,

SISTEMA DE MONITOREO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001

- 50 de segundo nivel y 6 de tercer nivel que permiten reflejar el estado actual de implementación de la norma de gestión de calidad en una organización.
3. El principal aporte de esta investigación es disponer de un panel de control diseñado en función de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 como medio para presentar resultados cuantificables de auditorías de un sistema de gestión de calidad de manera de identificar oportunidades de mejora y facilitar la comunicación de resultados hacia la alta dirección de una entidad universitaria.
 4. El análisis de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 permite configurar un sistema de seguimiento de los requisitos normativos a través de un panel de control organizado en base a indicadores que incluyen diferentes niveles de detalle que forman parte de una misma cláusula de la norma en cuestión.
 5. Como conclusión general es factible diseñar un sistema de seguimiento soportado por un conjunto de indicadores para controlar el grado de implementación de una norma de gestión de calidad en una organización.
 6. El proceso de comunicación de los resultados respecto del cumplimiento de 307 requisitos de la norma se ve facilitado al disponer de un tablero de comando el cual incluye en su diseño una semaforización con criterios de aceptabilidad, riesgo y criticidad para facilitar el seguimiento y control involucrado.
 7. Los resultados obtenidos pueden replicarse en otros tipos de organizaciones que mantengan sistemas de gestión ISO 9001:2015 o también en organizaciones que mantengan sistemas de gestión más complejos y extensos de modo de facilitar su proceso de seguimiento y mejora continua. 🏠

VI. REFERENCIAS

1. Lizarzaburu, E. «La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015», *Universidad & Empresas [en línea]*, 2016, 18(30): 33-54. ISSN-e: 2145-4558.
2. Carriel, R.; Barros, C.; Fernández, F. «Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001:2015», *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento [en línea]*, 2018, 2(1), p. 625-644. ISSN 2588-073X.
3. Lizarzaburu, E. «La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015», *Revista Universidad y Empresa*, 2016, 18(30). ISSN-e: 2145-4558.
4. Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. «Metodología de la Investigación», Mc Graw Hill. 2010, México. ISBN: 978-607-15-0291-9, 613p.
5. Heredia, J. «Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos», Publicacions de la Universitat Jaume I, 2001. Campus del RiuSec, 12071. Castelló de la Plana. España. ISBN 978-84-15443-23-0.
6. AENOR, UNE 66175. Guía para la implantación de sistemas de indicadores. Asociación Española de Normalización y Certificación. España, 2003. 30p.
7. Fernández, S. «Los Indicadores como herramienta inteligente para la gestión de la calidad de los servicios de salud en México», *Boletín Conamed – OPS. Metodologías y Procesos*. 2018, 4(20), p. 15-27. ISSN 2594-1534.
8. Díaz, M. «Gestión basada en indicadores de calidad del departamento de servicios de documentos de C.V.G edelca, Periodo 2007», [tesis de grado], Cumaná, Venezuela. 2009.
9. Sánchez, J. «Propuesta De Indicadores De Calidad Para La Autoevaluación Y Acreditación De Programas Universitarios En Administración», *Estudios Gerenciales. [En Línea]*, 2014, 30 (133). Issn 0123-5923.
10. Pérez, A.; Hernández, M. «Medición de indicadores de desarrollo sostenible en Venezuela: propuesta metodológica», *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. 2015, vol. 24, p. 1-19. ISSN 1390-2776.
11. Mora, L. *Indicadores de la gestión logística*, Ed. ECQE, 2008, Colombia. EISBN: 9789587712186, 136p.
12. Cantón, I.; Vázquez, J. «Los procesos en gestión de calidad. Un ejemplo en un centro educativo», *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2010, 8(5), P.59-68. ISSN 1696-4713.

13. Acanda, J.; Izquierdo, I.; Arza, J.; Piñero, P.; Lugo, J. «Modelo de evaluación de programas basado en indicadores y lógica borrosa», *Iberoamerican Journal of Project Management*. 2015, 6(2), p 43-63. ISSN 2346-9161.
14. Ibáñez, F.; Plaza, I.; Igual, R.; Medrano, C.; Arcega, F. «Incorporating a Quality and Innovation Culture in Daily Teaching», *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*[en línea], 2017,12(4).ISSN: 1548-1093.
15. Mon, A.; Del Giorgio, H.; De María, E. «Approaches for measuring the level of technological development of industrial sectors», IEEE Conference on Computer Sciences [en línea], (2016). [Citado: 10 de febrero de 2019]. Disponible en <DOI: [10.1109/CACIDI.2016.7785978](https://doi.org/10.1109/CACIDI.2016.7785978)>
16. Negro, E.; Álvarez, A.M.; Queralt, M.; Encinas, C.; De La Rubia, A. «Quality indicators for technologies applied to the hospital pharmacy», *Farmacia Hospitalaria* [en línea], 2017, 41 (4), p. 533 – 542. ISSN: 2171-8695.
17. domínguez, P.; Sampaio, P.; Arezes, P. « Integrated management systems assessment: a maturity model proposal», *Journal of Cleaner Production*, 2016, (124), p. 164-174. ISSN 0959-6526.
18. Torres, C.; Cárdenas, H. «Sistema de indicadores académico para el monitoreo de un proceso de acreditación en una carrera de ingeniería industrial», *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología*, 2013, 17(67), p. 123-133. ISSN 1316- 4821.
19. Kang, N.; Zhao, C.; Li, J.; Horst, J. «A Hierarchical structure of key performance indicators for operation management and continuous improvement in production systems», *International Journal of Production Research*[en línea], 2016, 54 (21). ISSN: 1606-7916.
20. Kearney, R. *Public Sector Performance: Management, Motivation, and Measurement*. New York, 2018. eISBN9780429966514, 238p.
21. Sánchez, A.; Pérez, S.; López, J.; Albercas De Las Parras, F.; Júdez, J.; León, J. «Indicadores de calidad en colonoscopia: Procedimiento de la colonoscopia», *REV ESP ENFERM DIG*. [en línea], 2018, 110(5), p. 316-326. ISSN 1130-0108.
22. Muñoz, A.; Páramo, P. «Monitoreo de los procesos de educación ambiental: propuesta de estructuración de un sistema de indicadores de educación ambiental», *Revista Colombiana de Educación*[en línea], 2018, (74), p. 81-106. ISSN 0120-3916.
23. De Oliveira, J.; Izelli, R. «Indicadores de desempenho baseados no balanced scorecard: um modelo adaptado à administração pública», *Revista Fatec Zona Sul*[en línea], 2018, 4(2), p. 37-51. ISSN-e 2359-182X.
24. Centro Uc. «Estudio de identificación de los estándares básicos de calidad de servicios municipales garantizados», *Políticas Públicas*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Informe final para Subsecretaría de Desarrollo Regional, Ministerio del Interior, Chile. 2016. 185p.
25. Bas, M. «Estrategias metodológicas para la construcción de indicadores compuestos en la gestión universitaria», [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de València, 2014.
26. Mesa, J.; López, O.; López, A. «Propuesta de un sistema de indicadores para evaluar la calidad visual del paisaje urbano en asentamientos informales», *Revista de Arquitectura*[en línea], 2016, 18(1), p. 35-47. ISSN 1657-0308.
27. Saturno, P.; Martínez, I.; Poblano, O.; Vértiz, J.; Suárez, E.; Magaña, M.; Kawa, S. «Implementación de indicadores de calidad de la atención en hospitales públicos de tercer nivel en México», *Salud Pública de México*[en línea], 2017,59(3), 227-235. ISSN 1606-7916.[Citado: 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <<https://dx.doi.org/10.21149/8228>>
28. Petit, E.; Piedrahita, G.; Palacio, A. «Estrategia organizacional para afrontar auditorias en sistemas de gestión integrados», *Revista de Ciencias Sociales* [en línea], 2016, XXII (2), p. 92-110. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. ISSN: 1315-9518.
29. Fontalvo, T.; De La Hoz, E. «Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 en una Universidad Colombiana», *Formación universitaria*[en línea], 2018, 11(1), 35-44. ISSN 0718-5006.
30. Calero, J.; Burgos, J. «La auditoría de gestión como herramienta de análisis de los objetivos empresariales y del grado de economía, eficiencia y eficacia». *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana* [en línea], 2016. ISSN 1696-8352.
31. ISO. «Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión», *Secretaría General de ISO*, ISO 19011:2018, Ginebra, Suiza, 2018. 56p.

32. Yáñez, J.; Yáñez, R. «Auditorías, Mejora Continua y Normas ISO: factores clave para la evolución de las Organizaciones Ingeniería Industrial», *Actualidad y Nuevas Tendencias*, 2012, vol. III (9), p.83-92. Universidad de Carabobo, Venezuela. ISSN 1856-8327.
33. ISO. «Sistemas de gestión de calidad - *Requisitos*», *Secretaría General de ISO*, ISO 9001:2015, Ginebra, Suiza, 2015. 44p.
34. Giraldo, J.; Perdomo, W.; Lopera, J.; Montoya, D. «Método para Auditorías de Sistemas de Gestión de Calidad Aplicando Ingeniería de Conocimiento», *Ingenierías USBMed*, 2016, 7 (2).ISSN 2027-5846.
35. Morozov, B.; Rudnitckii, S.; Sabitov, R.; Smirnova, G.; Sirazetdinov, B.; Sabitov, S. «Adaptive control and operational management system of machine-tool fleet of the manufacturing enterprise», *IFAC-PapersOnLine*, [en línea], 2015, 48(3), p. 1236–1241. ISSN 2405-8963.
36. López, O.; García, J.; Batte, I.; Cobas, M. «La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior», *Edumecentro*[en línea], 2015, 7(4):196-215. ISSN 2077-2874.
37. ISO. ISO. «Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success», *ISO Central Secretariat*.ISO 9004:2018, Geneva, Switzerland, 2018. 59p.

Los autores declaran que no hay conflictos de intereses de ningún tipo

Contribución de los autores

Carlos Torres Navarro: Autor principal de la investigación, responsable del enfoque del artículo, mantener reuniones de campo para analizar los procesos involucrados, impartir instrucciones a los coautores, planificar la revisión bibliográfica de los autores, impartir pautas de trabajo para enfocar el manuscrito según orientaciones de metodologías para trabajos de investigación.

Nelson Malta Callegari: Apoyo en la búsqueda bibliográfica, proporcionar información técnica, presentar comentarios de análisis, facilitar la elaboración preliminar del manuscrito de modo de verificar la relación entre requisitos normativos con indicadores.

Camilo Olivares Rojas: Realizar revisión bibliográfica primaria, interpretar requisitos normativos y proponer indicadores según diversos niveles normativos, preparar avances de capítulos y realizar modificaciones según directrices del autor principal.