

DOI: <https://doi.org/10.46296/ig.v8i16.0284>

ESTUDIO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL PARA PROYECTOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

INDUSTRIAL AND BUSINESS SAFETY STUDY FOR CIRCULAR ECONOMY PROJECTS

Alvarado-Valencia José Alejandro ¹; Zambrano-Roldán Karen Estefanía ²

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador.
Correo: e1315643484@live.ulead.edu.ec .

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador.
Correo: karen.zambrano@uleam.edu.ec.

Resumen

En este estudio se evalúan las condiciones de las variables seguridad industrial y gestión empresarial en la implantación de proyectos de economía circular para constatar los riesgos, las mejoras que pueden hacerse e impacto en la sostenibilidad de la organización. Para tal fin, el estudio fue implementado bajo el enfoque cuantitativo, además, usó como diseño no experimental, el tipo transversal y alcance descriptivo. Se aplicó cuestionario estructurado de encuesta a una población muestral de 81 trabajadores pertenecientes a una empresa de la ciudad de Manta, también se utilizó escala Likert, habiéndose valorado tres dimensiones de interés: Conocimiento y aplicación de normas de seguridad industrial; Percepción de la implantación de prácticas para la economía circular; y Cultura organizacional orientada a la sostenibilidad y a la seguridad industrial. En los resultados, se refleja un porcentaje de los trabajadores que poseen un nivel de formación medio y alto sobre las normas de seguridad de los procesos circulares, pero aún queda un porcentaje apreciable de sujetos que carecen de formación suficiente en esta temática. En la práctica de la empresa se manifiesta de forma positiva la identificación de las relaciones organizacionales en la economía circular, pero se observan diferencias entre departamentos. La dimensión de la cultura organizacional fue la más contundente entre las todas, siendo necesario indicar que los trabajadores se identifican con la cultura de los valores de sostenibilidad y de la seguridad laboral que la empresa promueve.

Palabras clave: seguridad industrial, economía circular, sostenibilidad, gestión empresarial, cultura organizacional.

Abstract

This study evaluates the conditions of the industrial safety and business management variables in the implementation of circular economy projects to determine risks, possible improvements, and their impact on the organization's sustainability. To this end, the study was implemented using a quantitative approach, using a non-experimental design, a cross-sectional approach, and a descriptive scope. A structured survey questionnaire was administered to a sample of 81 workers from a company in the city of Manta. A Likert scale was also used, assessing three dimensions of interest: knowledge and application of industrial safety standards; perception of the implementation of circular economy practices; and organizational culture oriented toward sustainability and industrial safety. The results show a percentage of workers with a medium to high level of training in safety standards for circular processes, but a significant percentage still lacks sufficient training in this topic. The identification of organizational relationships in the circular economy is positively reflected in the company's practice, but differences are observed between departments. The organizational culture dimension was the most compelling of all, highlighting that employees identify with the company's culture of sustainability values and workplace safety.

Keywords: industrial safety, circular economy, sustainability, business management, organizational culture.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 15 de abril de 2025.

Fecha de aceptación: 05 de junio de 2025.

Fecha de publicación: 10 de julio de 2025.

1. Introducción

Hoy en día la sostenibilidad ha pasado a ser uno de los puntos prioritarios en la gestión de las empresas, a las que les ha llevado a aplicar, ellas mismas, un nuevo modelo productivo más responsables con el medioambiente (Hassan et al., 2023); en este sentido la economía circular es una nueva alternativa al modelo lineal convencional, empezando por las tres erres: reducción, reutilización y reciclaje de recursos, para intentar con ello reducir la huella ecológica de la empresa y hacer más óptimos los procesos de producción; aunque, para poder alcanzar este tipo de modelo, nos encontramos ante considerables complicaciones — como la necesidad de adecuar los sistemas de gestión de la seguridad industrial— y que tras la introducción de nuevas prácticas, materiales y tecnologías pueden provocar riesgos diferenciadores a los habituales (Toha et al., 2022).

Una de las problemáticas claves de las organizaciones que se transitan hacia la economía circular es la falta de integración entre las medidas sostenibles y la correspondiente política de seguridad industrial

(Niyommaneerat et al., 2023); muchas veces las organizaciones que están en la vía de la mejora de su cumplimiento en las metas ambientales lo hacen sin apalancar en paralelo la capacitación de las personas, la actualización de los protocolos de seguridad, la infraestructura de la cultura de la organización que aprecie la sostenibilidad de manera equitativa con las conductas de protección del trabajador, y esta disociación puede producir brechas en la administración de los riesgos que afectarían al bienestar de sus trabajadores, la eficacia de sus operaciones y la credibilidad organizacional (Kuzior et al., 2022).

El objetivo general de este trabajo en este contexto ha sido el de comprobar las condiciones de seguridad industrial y las condiciones de gestión empresarial que enmarcan los proyectos de economía circular para detectar los riesgos, las oportunidades de mejora y analizar su impacto en la clasificación organizacional; para ello se han propuesto tres objetivos específicos: el diagnóstico del conocimiento, del cumplimiento y de la aplicación de las normas de

seguridad industrial en la economía circular en las organizaciones ; la investigación de las prácticas empresariales entroncadas con la economía circular y, por otro lado, en las condiciones de gestión de riesgos y de sostenibilidad ; y por último la evaluación de la percepción del personal/funcionarios sobre la cultura organizacional, la seguridad laboral y la arista de los proyectos de economía circular sobre el entorno de trabajo; un enfoque que muestra luces de un amplio panorama a la hora de evidenciar los retos y la línea de la naturaleza de estar en el límite entre sostenibilidad, la seguridad laboral y la cultura organizacional.

2. Materiales y métodos

La finalidad de esta investigación corresponde a la evaluación de las condiciones de seguridad industrial y gestión empresarial en cumplimiento de proyectos de economía circular a través de la identificación de riesgos, la forma de mejorar y el impacto que genera la sostenibilidad. Para dar cumplimiento a esta finalidad, se propusieron tres objetivos específicos: diagnosticar el nivel de conocimiento, cumplimiento y aplicación de la norma de seguridad

industrial en los procesos de economía circular de las organizaciones; analizar las prácticas empresariales asociadas a la economía circular y su integración con gestión de riesgos y sostenibilidad; e identificar la percepción que tiene el personal sobre la cultura organizacional, la seguridad en el trabajo y el impacto de los proyectos de economía circular en el contexto laboral de la persona.

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y descriptivo y el diseño de tipo no experimental y transversal, con observación de los fenómenos tal y como acontecían en su contexto, sin manipulación de variables, y lo registros de datos durante un único momento en la temporalidad. Este tipo de diseño es pertinente para aquellas investigaciones que se proponen conseguir una visión amplia sobre fenómenos organizacionales y sociales como la seguridad y la sostenibilidad, tomando como base la perspectiva de los diferentes actores sociales implicados en esta realidad. La técnica de recolección de datos fue una encuesta, aplicada por un cuestionario estructurado y

digitalizado por la plataforma Google Forms; la población fue de 102 trabajadores de una empresa de la ciudad de Manta y la muestra se determinó en 81 personas y con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%, de este modo aseguro la representatividad estadística y la fiabilidad de los resultados.

El diseño del instrumento fue elaborado para recoger tres dimensiones importantes para el problema que se planteó en la investigación: (1) Conocimiento y empleo de normas de seguridad en materia de seguridad industrial en clave de economía circular; (2) Percepción sobre la aplicación de prácticas sostenibles; (3) Cultura organizativa respecto a la sostenibilidad y a la seguridad. Cada dimensión fue conceptualizada como resultado de un conjunto de ítems ideados para recoger la experiencia práctica de la población encuestada y la percepción subjetiva de esta respecto a su propio entorno laboral. Para captar las respuestas se utilizó la escala de Likert de cinco puntos, que recogía distintos grados de conformidad o disconformidad, de

tal manera que su análisis pudiera adquirir mayor Matizado.

La formulación de los ítems evitaba ambigüedades, prestando atención a fin de que las preguntas aparecieran de una forma comprensiva y relevante para todas las personas implicadas, sea cual sea su nivel jerárquico o su grado de experiencia en la empresa. Por otro lado, con la inclusión y ayuda de una herramienta digital como la de Google Forms se consiguió una buena distribución del cuestionario y la recogida y sistematización de la información fue mucho más rápida y ordenada. La información recogida iba destinada al análisis descriptivo estadístico a fin de poder identificar tendencias, niveles de cumplimiento y las áreas en donde poder mejorar nuestras prácticas empresariales de la seguridad y la economía circular.

3. Resultados y discusión

El cuestionario fue elaborado con la única intención de habilitar un diagnóstico global sobre cómo las organizaciones llevan a cabo la seguridad industrial a partir de los principios que se deducen de la economía circular. Con dicha

motivación consideramos importante habilitar el diagnóstico de la percepción que tiene la plantilla que integra las organizaciones sobre las prácticas sostenibles y la cultura organizativa. Por lo que las preguntas han sido elevadas con un grado suficiente de rigor y de detalle como para expresar por lo menos tres dimensiones clave, que son: el conocimiento y la aplicación de la normativa de seguridad industrial; el conocimiento y la percepción de la práctica de la economía circular; la cultura organizativa en relación a la seguridad y la sostenibilidad. La formulación de cada una de las preguntas fue muy cuidada y con el máximo grado de claridad con el fin de evitar ambigüedades y para que la persona que responde opine que puede llegar a estar incluida en los espacios que ocupan las preguntas que se han planteado.

La elección de utilizar una escala de respuestas de tipo Likert con cinco

niveles responde a la necesidad de permitir diferentes grados de conformidad o disconformidad, que expresa de forma más acotada la realidad que lo que hace la evaluación de una escala de tipo Likert de respuesta única, ya que probablemente la escala de respuestas de tipo Likert con cinco niveles nos ofrece también ventajas de tipo formal para realizar el análisis de datos que se necesiten expresar mediante análisis estadísticos y gráficos, gracias a la adecuados equilibrio que puede permitir entre lo simple para el usuario y lo rico para expresar interpretaciones de los resultados (García-Sánchez et al., 2022). Esta dualidad entre lo claro del diseño de las preguntas y la precisión de las mediciones convierte al cuestionario en una herramienta válida de observar prácticas empresariales en las coordenadas de la sostenibilidad y la gestión del riesgo empresarial.

Tabla 1. Diagnóstico: Seguridad industrial, economía circular y cultura organizacional (n = 81)

Dimensión	Pregunta	1	2	3	4	5
Conocimiento y aplicación de seguridad industrial	He recibido capacitación específica sobre seguridad industrial en el contexto de la economía circular.	7%	11%	18%	35%	29%
	Conozco claramente los procedimientos de seguridad que deben aplicarse en actividades circulares.	4%	9%	20%	38%	29%

Dimensión	Pregunta	1	2	3	4	5
Percepción sobre prácticas de economía circular	Aplico rutinariamente las normas de seguridad establecidas en los proyectos de economía circular.	5%	12%	22%	37%	24%
	En mi área de trabajo se aplican prácticas sostenibles como la reducción y reutilización de materiales.	6%	10%	19%	36%	29%
	La empresa implementa de forma activa políticas de economía circular en sus operaciones.	8%	13%	21%	33%	25%
	Considero que las prácticas circulares están alineadas con los valores y objetivos de la empresa.	4%	9%	17%	41%	29%
Cultura organizacional hacia sostenibilidad y seguridad	En esta empresa se promueve una cultura laboral basada en la sostenibilidad.	5%	8%	15%	39%	33%
	El compromiso con la seguridad laboral es evidente en todos los niveles de la organización.	6%	11%	16%	38%	29%
	Las iniciativas sostenibles son reconocidas y valoradas por los líderes de la empresa.	7%	10%	19%	34%	30%
	Me siento parte de una cultura organizacional que fomenta el cuidado del entorno y la seguridad.	4%	8%	18%	35%	35%

Nota. Autoría propia (2025).

Los datos obtenidos indican que el colectivo de los trabajadores participantes dentro del estudio se presentan en niveles intermedios a altos en lo que respecta al nivel del conocimiento y a la aplicación de este tipo de prácticas en relación con las normas de seguridad industrial en el contexto de la economía circular; un 64% de las personas manifestándose indicando que han recibido formación en relación con la seguridad industrial vinculadas a las acciones circulares; un 67% del

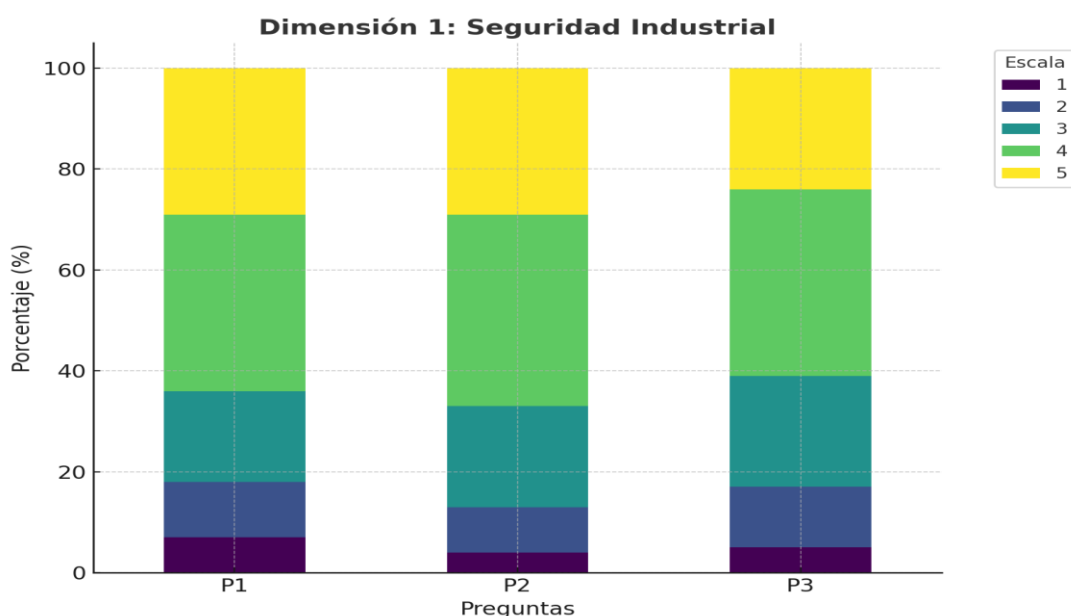
colectivo de los trabajadores manifiesta que tienen conocimiento de los procedimientos de seguridad aplicables, y un 61% manifiestan que aplican de forma habitual las normas de seguridad; sin embargo, un 15% a un 18% de los trabajadores formados tienen signos de desconocimiento o falta de formación al respecto, constituyendo ello una oportunidad de mejora para reforzar la formación técnica en este aspecto.

Si tenemos en cuenta la opinión en relación con las acciones sostenibles a las áreas de trabajo, el resultado se manifiesta mayoritariamente positivo, pero no determinante; un 65% de los participantes consideran que en su área de trabajo se realizan acciones como las de reducción y reutilización de materiales, y un 58% consideran que la empresa promueve políticas activas vinculadas a la economía circular.

El 70% coincide en que esas prácticas individuales de sostenibilidad tienen una correspondencia con los valores y objetivos de la organización. Si bien existe una buena coincidencia entre la economía circular, la discordancia

en la parte baja y media de la escala podría hacer suponer que queda camino para poder institucionalizar en mayor medida esas prácticas en la organización. La dimensión cultura organizacional vinculada a sostenibilidad y seguridad ofrece los mejores resultados. Un 72% de las personas encuestadas opina que la empresa se interesa por la cultura laboral sostenible y un 67% opina que la seguridad laboral está presente en las organizaciones. Hay más de un 64% de las personas encuestadas que piensan que los líderes reconocen las iniciativas y las prácticas de sostenibilidad, y un 70% se siente parte de una cultura que tiene en cuenta el entorno, la sostenibilidad y la seguridad.

Figura 1. Seguridad Industrial

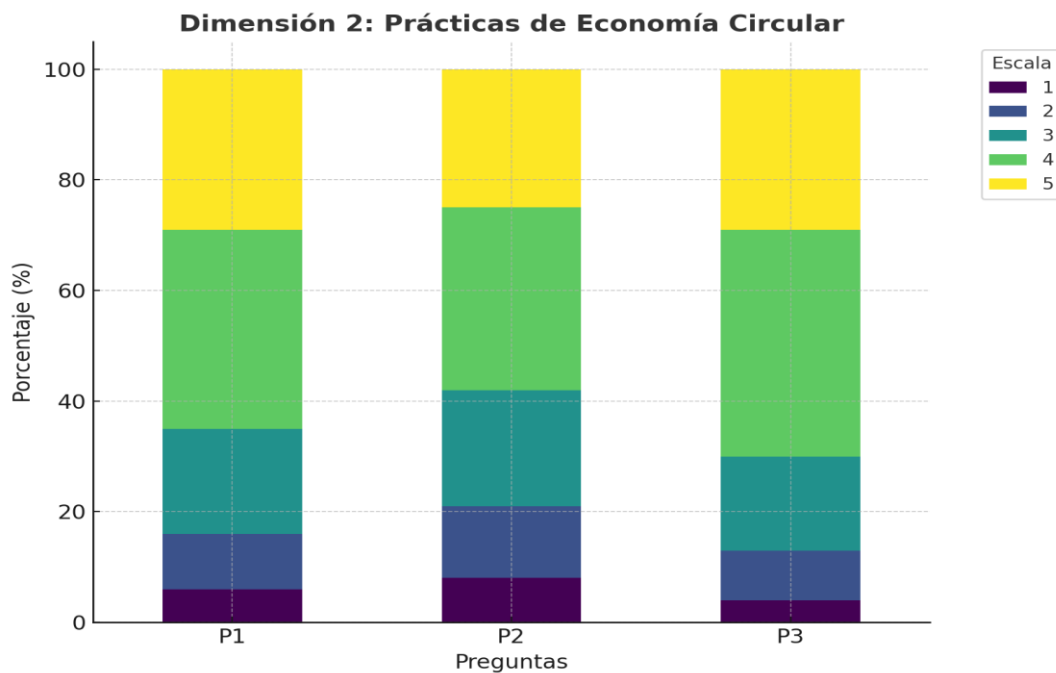


Nota. Autoría propia (2025).

De acuerdo con el gráfico, se aprecian claramente, pero sin llegar a ser contundentes, las tendencias hacia el extremo alto de la escala (4 y 5), en las preguntas P2 y P3 relativas al propio conocimiento de procedimientos y la aplicación de ciertas normas de seguridad en los proyectos circulares, si bien en este caso la mayor parte de las respuestas se concentra en la opción 4 ("De acuerdo") lo cual hace pensar que el conjunto de trabajadores considera tener al menos en parte una buena percepción del conocimiento existente en el lugar de

trabajo con respecto a lo que es el proyecto circular, si bien sin llegar a ser completas. Al mismo tiempo, existe también un ámbito no despreciable de respuestas que se sitúan en la opción 3, lo que hace pensar en zonas grises en el grado de certeza o nivel de consistencia de lo que se aplica en la práctica. La proporción en los niveles 1 y 2 es relativamente pequeña, lo que sugiere que el fenómeno del desconocimiento o del desacuerdo no es dominante, aunque sí está presente.

Figura 2. Economía circular



Nota. Autoría propia (2025).

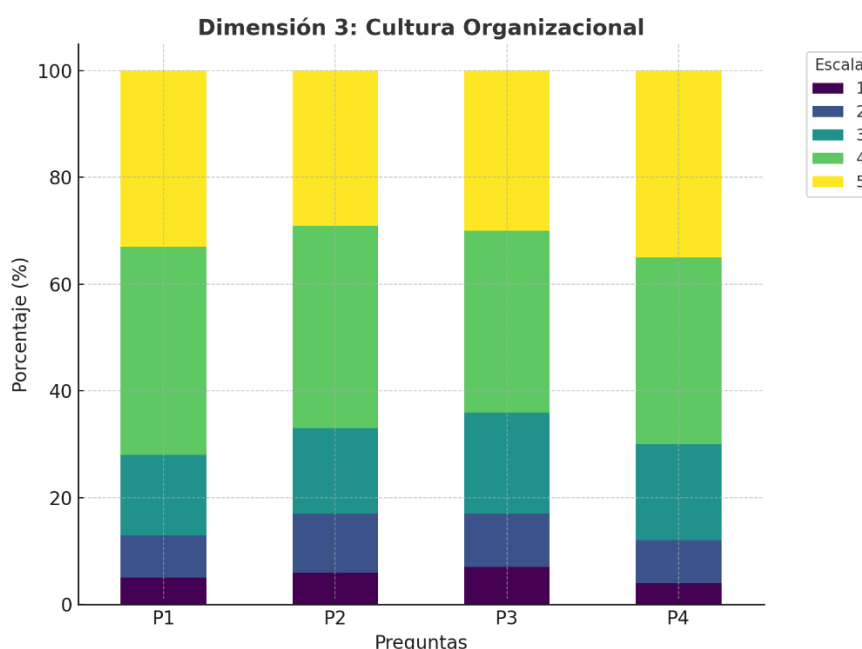
Este gráfico nos brinda una mayor dispersión en cuanto a la dimensión anterior ya que, si bien se

concentran los niveles de respuesta en 4 y 5, se observa que en los niveles medios (2 y 3) hay una

definición mayor en P1 y P2 siendo P3 (alineación con los valores empresariales) a nivel donde más se presenta dicha definición. Este aspecto puede significar, que a pesar de que la práctica circular avanza en la percepción de las

personas gestoras, parece que persiste una falta de compatibilidad de la práctica en sí como en su pervivencia. El nivel de percepción también podría estar influido por el nivel de comunicación interna o por la heterogeneidad de sus áreas.

Figura 3. Cultura organizacional



Nota. Autoría propia (2025).

Este gráfico recoge el mejor rendimiento entre las tres dimensiones que se han considerado. Las respuestas se centran en su mayor parte en los niveles 4 y 5, especialmente las preguntas P1 y P4 hacen referencia a un gran sentido de pertenencia, así como a una cultura de sostenibilidad y seguridad. Se percibe una menor intervención por parte de los niveles 1 y 2, lo que de nuevo hace entrever

una imagen de coherencia y liderazgo organizacional respecto a estos temas. El gráfico insinúa que la empresa ha conseguido la estructuración de una cultura orientada al bienestar, el medio ambiente y la seguridad como pilares del clima laboral.

Discusión

El conjunto de resultados derivados de este estudio permite avizorar un

contexto favorable en lo que respecta a la integración de la seguridad industrial y los principios de economía circular en la cultura organizacional de la empresa objeto de estudio. La tendencia general es la de una visión positiva por parte de los trabajadores respecto al conocimiento, la aplicación de las normas de seguridad y la adopción de prácticas sostenibles, lo que da cuenta de las iniciativas institucionales por buscar alinear las operaciones productivas bajo modelos de desarrollo sustentable; a su vez, aparecen zonas mejorables, sobre todo, en los aspectos de la capacitación técnica o la consistencia del establecimiento de políticas circulares (Faria et al., 2023).

Dentro de la dimensión del conocimiento y la aplicación de la seguridad industrial, se localizó que una mayoría importante de los encuestados (alrededor del 64%) aducen haber recibido capacitación específica y dicen conocer los procedimientos de seguridad que son aplicables a la circulación. Esto representa un dato importante, puesto que da cuenta de un compromiso de las organizaciones

en formar al recurso humano. Por otro lado, entre el 15% y el 18% de los encuestados, expresaron no haber recibido esta capacitación o no tener clara la cuestión de los procedimientos.

La apreciación que los participantes tienen acerca de las prácticas de economía circular es positiva, pero no se presenta de manera tan uniforme. Un 70% de personas están de acuerdo en que estas prácticas van en la misma línea de los valores y objetivos de la empresa, pero la densidad de respuestas en niveles intermedios indicaría que no existe un consenso al interior de las diferentes áreas o departamentos. Similar a los resultados obtenidos por Piñones et al., (2023) esta cuestión podría vincularse con la manera en la que se da a conocer e institucionaliza la economía circular dentro de la organización, el cual requiere herramientas de gestión del cambio más robustas y herramientas de seguimiento más rigurosas.

Por su parte, la dimensión de cultura de la organización hacia la sostenibilidad y la seguridad arrojó los resultados con más fuerza. Más del 70% de encuestados consideran que existe una cultura laboral acorde

con valores sostenibles y que los que lideran reconocen las iniciativas medioambientales. Esta percepción sostenida refuerza el papel de los liderazgos como motor y propulsor de un entorno seguro y con un determinado impacto medioambiental. De acuerdo con Jaeger & Upadhyay, (2020) y Nessari et al., (2024) los resultados indican que la empresa ha iniciado la transformación de la cultura hacia la sostenibilidad, pero aún están lejos de consolidar sus prácticas y de considerar la participación transversal y activa de todo el personal en este proceso.

4. Conclusiones

Partiendo de los objetivos que se plantean en la investigación que nos ocupa, podemos llegar a la conclusión de que las condiciones de seguridad industrial en el contexto de la economía circular tienen un nivel aceptable en relación a la situación de cumplimiento y aplicación por parte de los trabajadores y las trabajadoras. Una gran mayoría de los trabajadores y las trabajadoras afirma haber sido capacitada en la materia y conocen los procedimientos de seguridad para

reducir el riesgo de sufrir accidentes comunes, lo que pone de manifiesto la realización de un esfuerzo institucional para formar al talento humano que labora en estas organizaciones. Sin embargo, dado que existe un porcentaje de trabajadores y trabajadoras que aún no conocen estas normas de seguridad industrial, se debe llevar a cabo una acción positiva para mejorar los programas de formación continua que garanticen la aplicación de las normas por parte de todos los niveles de la organización.

Sobre las prácticas de la economía circular se obtiene una visión mayoritariamente positiva aunque también se constatan diferencias entre las áreas. Así, aunque existe alineamiento no en exceso entre prácticas y valores y los objetivos organizacionales, la dispersión de respuestas en la medida intermedia hace evidente que la adopción de prácticas de economía circular no es totalmente acomodada. Lo cual se traduce en que, si bien podría existir una estructura de sostenibilidad, se han de hacer esfuerzos adicionales por formalizar y de una manera menos dislocada -bien en términos operativos, bien en términos

comunicativos- para incorporarlas a la gestión empresarial.

Con relación a la apreciación de los miembros acerca de la cultura organizacional, se encuentra un entorno favorecedor y positivo, como son la sostenibilidad y la seguridad, dado que la mayoría de los participantes así lo expresan, poniendo en evidencia su pertenencia a una cultura organizativa la cual hace visible el cuidado del entorno y la importancia de la seguridad laboral. Y también el liderazgo reconociendo las iniciativas sostenibles confirma la imagen de una organización comprometida con el Subsistema de Desarrollo Sustentable, significando sin duda alguna para la organización un gran paso hacia la cultura organizacional pro economía circular, en la cual el bienestar de la plantilla, la gestión de la seguridad y la concienciación sobre sostenibilidad se encuentran. Las tres dimensiones pasan a ser unos pilares desde los cuales en los que se basa un entorno de trabajo adecuado.

Bibliografía

- Faria, E., Barreto, C., Caldeira-Pires, A., Streit, J. A. C., & Guarnieri, P. (2023). Brazilian circular economy pilot project: integrating local stakeholders' perception and social context in industrial symbiosis analyses. *Sustainability*, 15(4), 3395.
- García-Sánchez, I. M., Somohano-Rodríguez, F. M., Amor-Esteban, V., & Gonzalez-Valdúeza, B. (2022). Circular economy projects and firm disclosures in an encouraging institutional environment. *Sustainability*, 14(3), 1149.
- Hassan, M. S., Ali, Y., Petrillo, A., & De Felice, F. (2023). Risk assessment of circular economy practices in construction industry of Pakistan. *Science of The Total Environment*, 868, 161418.
- Jaeger, B., & Upadhyay, A. (2020). Understanding barriers to circular economy: cases from the manufacturing industry. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(4), 729-745.
- Kuzior, A., Arefieva, O., Vovk, O., & Brožek, P. (2022). Innovative development of circular systems while ensuring economic security in the industry. *Journal of Open Innovation: Technology*,

- Market, and Complexity, 8(3), 139.
- Nessari, S., Ghanavati-Nejad, M., Jolai, F., Bozorgi-Amiri, A., & Rajabizadeh, S. (2024). A data-driven decision-making approach for evaluating the projects according to resilience, circular economy and industry 4.0 dimension. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 134, 108608.
- Niyommaneerat, W., Suwanteep, K., & Chavalparit, O. (2023). Sustainability indicators to achieve a circular economy: A case study of renewable energy and plastic waste recycling corporate social responsibility (CSR) projects in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 391, 136203.
- Niyommaneerat, W., Suwanteep, K., & Chavalparit, O. (2023). Sustainability indicators to achieve a circular economy: A case study of renewable energy and plastic waste recycling corporate social responsibility (CSR) projects in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 391, 136203.
- Piñones, P., Derpich, I., & Venegas, R. (2023). Circular economy 4.0 evaluation model for urban road infrastructure projects, CIROAD. *Sustainability*, 15(4), 3205.
- Toha, M. A., Akter, R., & Uddin, M. S. (2022). Paradigm of sustainable process safety management for industrial revolution 4.0: A circular economy and sustainability perspective. *Process Safety Progress*, 41, S17-S26.