

Evaluación del sistema de gestión ambiental en la Unidad Empresarial de Base Derivados, Mabay, Granma, Cuba

Evaluation of the environmental management system in the Derivatives Base Business Unit, Mabay, Granma, Cuba

Bárbara Pizarro Iturralde¹

Zulima Ginarte Fernández²

Juan Luis Roblejo Licea³

María Jiménez Pizarro⁴

Oandis Sosa Sánchez⁵

Ana Luisa Figueredo Figueredo⁶

(1) Empresa Agroindustrial Arquímedes Colina, Bayamo, Granma, Cuba.

barbara.pizarro@colina.azcuba.cu. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4865-8015>

(2) Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), Bayamo, Granma, Cuba.

zulima.ginarte@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6800-3908>

(3) Empresa Agroindustrial Arquímedes Colina, Bayamo, Granma. Cuba.

eliecer.montero@correogr.azcuba.cu. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6198-2733>

(4) Universidad de Granma. Cuba. mjimenezp@udg.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1548-4135>

(5) Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios UEB Granma, Cuba. oandis.sosa@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8231-3822>

(6) Universidad de Granma. Bayamo, Cuba. afigueredof@udg.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7855-5047>

Contacto: oandis.sosa@gmail.com

Artículo recibido el 16/febrero/2023. Aprobado 5/mayo/2023

Resumen

Los sistemas de gestión ambiental se consideran herramientas que garantizan indicadores ambientales favorables y reducen los impactos negativos, independientemente de la empresa que los aplique. La investigación se realiza con el objetivo de evaluar la eficacia del sistema de gestión ambiental en la Unidad Empresarial de Base Derivados, Mabay, del municipio Bayamo, en la provincia Granma en el período 2018-2022. Se evaluaron los indicadores de desempeño ambiental

por la norma ISO 14001 NC y su correspondiente categoría del total general en base al diagnóstico, diseño, implementación, seguimiento y evaluación del Sistema de Gestión Ambiental, según lo establecido en la misma norma, la documentación correspondiente y su implementación a partir del trabajo sistemático con los registros obtenidos de los procedimientos generales y específicos. El seguimiento muestra un Sistema de Gestión Ambiental eficaz, en avance, conveniente y adecuado, que permite a la organización gestionar sus responsabilidades ambientales en coherencia con la política ambiental, mejorar su desempeño, lograr los objetivos ambientales y cumplir los requisitos legales. La evaluación del desempeño del sistema de gestión ambiental en el período del 2018 al 2022 alcanzó un desempeño del 90,0 % y que corresponde a la categoría de buen desempeño.

Palabras clave: sistema de gestión ambiental; evaluación ambiental; NC ISO; política ambiental.

Abstract

Environmental management systems are considered tools that guarantee favorable environmental indicators and reduce negative impacts, regardless of the company that applies them. The research is carried out with the aim of evaluating the effectiveness of the environmental management system in the Derivatives Base Business Unit, Mabay, in the Bayamo municipality, in the Granma province in the period 2018-2022. The environmental performance indicators were evaluated by the ISO 14001 NC standard and its corresponding category of the general total based on the diagnosis, design, implementation, monitoring and evaluation of the Environmental Management System, as established in the same standard, the corresponding documentation and its implementation from the systematic work with the records obtained from the general and specific procedures. The monitoring shows an effective, advanced, convenient and adequate Environmental Management System, which allows the organization to manage its environmental responsibilities in coherence with the environmental policy, improve its performance, achieve environmental objectives and comply with legal requirements. The evaluation of the performance of the environmental management system in the period from 2018 to 2022 reached a performance of 90,0 % and corresponds to the good performance category.

Key words: environmental management system; environmental assessment; NC ISO; environmental policy.

Introducción

La contaminación está presente en todas las partes del mundo, siendo más frecuente en el sector industrial; sin embargo, no se concientiza desde el punto de vista medioambiental aunque existan normas internacionales al respecto, provocando grandes afectaciones en los ecosistemas donde se encuentran las medianas y grandes industrias. El Sistema de Gestión Ambiental, con la norma ISO 14001 como referencia se consideras un mecanismo para la mejora continua de las instituciones definiendo claramente los objetivos y metas en el aspecto ambiental que la organización se propone como meta. Permite crear conciencia ambiental interna y externamente, comprendiendo los requisitos legales vigentes, sin necesidad de grandes inversiones económicas y sin comprometer la calidad de los servicios o productos ofrecidos a la población (Einhorn et al., 2024).

El Estado cubano, no ajeno a los diversos cambios económicos y sociales ocurridos en los últimos años de la Revolución, inició un fuerte movimiento por la protección y preservación del medio ambiente, plasmando en los diversos documentos rectores del Partido Comunista de Cuba desde su Primer Congreso en 1975, así como en el Artículo 27 de la Constitución de la República de Cuba, que establece: «El Estado protegerá el medio ambiente y los recursos naturales del país (Toledo, 2024).

La Ley 81 del Medio Ambiente en Cuba define la gestión ambiental como el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos dirigidos a garantizar el manejo y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y vigilancia del medio ambiente y el control de las actividades humanas en este campo. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida a través de un enfoque multidisciplinario, tomando en cuenta el patrimonio cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana (Van Roy, 2024).

El Sistema Nacional de Reconocimiento Ambiental (SNRA), establecido por la Resolución 27/2000 del CITMA, reconoce la labor de las organizaciones que trabajan de forma sostenible para proteger el medio ambiente e implementan eficazmente el proceso que garantiza su conservación, evitando retrocesos innecesarios, pérdidas de tiempo y recursos. En otras palabras, reconoce a las organizaciones que se comprometen a resolver sus problemas medioambientales, fomenta la mejora continua de su rendimiento económico y medioambiental y las prepara para obtener certificaciones internacionales cuando se cumplan las condiciones (Blanco & León, 2024).

En los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución del 2011, la política de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente tiene en cuenta las políticas agroindustrial, industrial y energética en los lineamientos 133, 204 y 218 respectivamente, que se refieren al mantenimiento y desarrollo de la investigación integral para la protección, conservación y rehabilitación del medio ambiente y la adecuación de la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico y social (Vázquez et al., 2024).

La industria alimentaria es uno de los sectores productivos con mayor impacto ambiental, ya sea por sus procesos de producción o por los diversos productos que comercializa. La industria láctea ha experimentado importantes cambios en los últimos años con el fin de aumentar la productividad, la calidad y la salubridad de sus productos, lo que se ha traducido en un mayor volumen de vertidos líquidos, sólidos y gaseosos (Xia, 2024).

En la Unidad Empresarial de Base (UEB) Derivados Granma, perteneciente a la Empresa Azucarera Granma (Grupo AZCUBA), ubicada en Mabay, municipio Bayamo, provincia Granma, se diagnosticó la situación ambiental existente, mostrando una inadecuada aplicación del sistema de gestión ambiental, a partir del desconocimiento de la documentación legal y normativas que rigen la actividad, deficiente uso del recurso agua, de energía eléctrica, de vapor, manejo inadecuado de residuos sólidos, líquidos, peligrosos, emisiones de gases contaminantes, pérdidas de materias primas, inadecuadas condiciones higiénicas sanitarias internas y externas; así quedó demostrado en el diagnóstico ambiental realizado por Ginarte et al. (2016).

Sobre lo anterior el objetivo de la investigación es evaluar la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Derivados, Mabay, del municipio Bayamo en la provincia Granma, Cuba.

Materiales y métodos.

La investigación se realizó en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Derivados Granma, perteneciente a la Empresa Azucarera Granma (Grupo AZCUBA), ubicada en Mabay, municipio Bayamo, provincia Granma. Abarcó el período comprendido entre septiembre del año 2018 y septiembre del 2022. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y explicativo teniendo en cuenta los siguientes indicadores ambientales (ISO 14001 NC):

1. Estado de cumplimiento del programa ambiental.

2. Eficacia del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
3. Aspectos legales y quejas.
4. Costo ambiental/ahorro de agua.
5. Costo ambiental/reutilización.
6. Costo ambiental/ahorro de combustible.
7. Soluciones a problemas ambientales derivados de la aplicación de la ciencia y la técnica.
8. Formación del personal.
9. Seguridad e higiene (condición higiénico-sanitaria).
10. Aspectos e impactos ambientales.
11. Liderazgo y compromiso. Política ambiental.
12. Comunicación. Obtención de reconocimientos.
13. Consumo de agua. Mantenimiento de equipos.
14. Consumo de electricidad y combustible.
15. Emisiones a la atmósfera, calidad del aire.
16. Manejo de aguas residuales.
17. Manejo de residuos sólidos.
18. Manejo de desechos peligrosos.
19. Sustitución de gases agotadores de la capa de ozono.
20. Preparación y respuesta ante emergencia.
21. Situación de la flora (áreas verdes, jardinería y áreas exteriores).
22. Situación de la fauna (en el área y su entorno inmediato).
23. Contexto de la organización.

Una vez seleccionados los indicadores clave de desempeño (IDA), se procedió a convertir los datos en información concisa, a través, del procesamiento estadístico de la información captada a partir del levantamiento in situ y la revisión de registros del sistema de gestión ambiental. A los datos se les aplicó la estadística descriptiva, empleando el paquete estadístico Statistic (Stasoft Inc., 2009).

Resultados y discusión

El diseño del SGA contempló la política y el programa ambientales teniendo en cuenta los principios, objetivos, metas, acciones e indicadores de desempeño; se definieron responsables y fechas de cumplimiento. En la Tabla 1 se refleja la documentación que posee el Sistema de Gestión Ambiental.

No	Documentos	Código	Tipo
01	Manual del Sistema de Gestión Ambiental.	MSGA	Manual
02	Política del Sistema de Gestión Ambiental.	PSGA	Documento
03	Objetivos y Metas del Sistema de Gestión Ambiental.	O	Documento
04	Control de la Documentación y los Registros del Sistema de Gestión Ambiental.	PG-01	Procedimiento
05	Auditoria Interna.	PG-02	Procedimiento
06	Tratamiento a las No Conformidades, Acciones Correctivas.	PG-03	Procedimiento
07	Rendición de cuenta.	PG-04	Procedimiento
08	Comprensión de la Organización y de su Contexto.	PG-05	Procedimiento
09	Identificación y Evaluación del Cumplimiento de los Requisitos Legales	PG-06	Procedimiento
10	Comunicación Interna y Externa.	PG-07	Procedimiento
11	Identificar y Evaluar Riesgos y Oportunidades.	PG-08	Procedimiento
12	Capacitación y Educación Ambiental.	PG-09	Procedimiento
13	Revisión por la Dirección.	PG-10	Procedimiento
14	Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida.	PE-01	Procedimiento
15	Control de Recursos.	PE-02	Procedimiento
16	Planificación Ambiental.	PE-03	Procedimiento
13	Gestión de Desechos Sólidos.	PE-04	Procedimiento
14	Determinar Carga Contaminante.	PE-05	Procedimiento
15	Control de Emisiones a la Atmósfera.	PE-06	Procedimiento
16	Orden y Limpieza.	PE-07	Procedimiento
17	Gestión de Residuos Líquidos.	PE-08	Procedimiento
18	Preparación y Respuesta Ante Emergencia.	PE-09	Procedimiento
19	Seguimiento del Desempeño Ambiental.	PE-10	Procedimiento
20	Seguimiento y Medición.	PE-11	Procedimiento

Tabla 1. Documentación del Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001 NC).

La implementación del SGA incluye el trabajo con los registros obtenidos de los procedimientos generales y de los procedimientos específicos. El seguimiento y evaluación del SGA mostró que:

- El programa ambiental de la organización contempla 65 acciones; 59 se encuentran cumplidas para un 90 % y 6 se encuentran en proceso.

De los 10 principios de la política ambiental, el 100% salen evaluados de bien porque superan el 85 % de cumplimiento, encontrándose el cumplimiento del programa ambiental en la categoría de bien¹.

En la organización se evidencia el conocimiento de las obligaciones legales ambientales y cómo interactúan con el Sistema de Gestión Ambiental, existe correspondencia con el criterio de cumplimiento de legislación de 90 a 100 % (figura 1); estado: en avance, según criterios de Miranda et al. (2018).

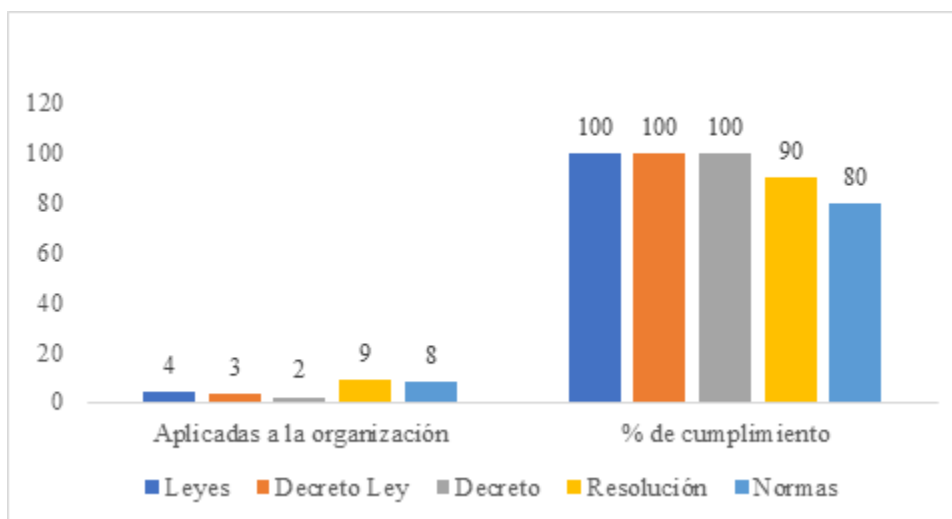


Figura 1. Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos

El ahorro de agua en la Planta Torula es de un 71% y en la planta de alcohol de 76% según lo planificado por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), con un costo ambiental de un valor económico de 396 049.4 pesos. En la figura 2, se refleja el comportamiento del ingreso anual.

El indicador costo ambiental/reutilización se cumple. Se vende a la Empresa de Materias Primas

¹ Siguiendo el criterio de medida establecido por el procedimiento específico PE-10 “Seguimiento del desempeño ambiental” del SGA: por encima del 85 % se evalúa de bien, por debajo del 85 % y por encima del 80 % se evalúa de regular y por debajo del 80 % se evalúa de mal.

residuos sólidos recuperables con un ingreso total en los últimos tres años de 219.39 pesos cubanos.

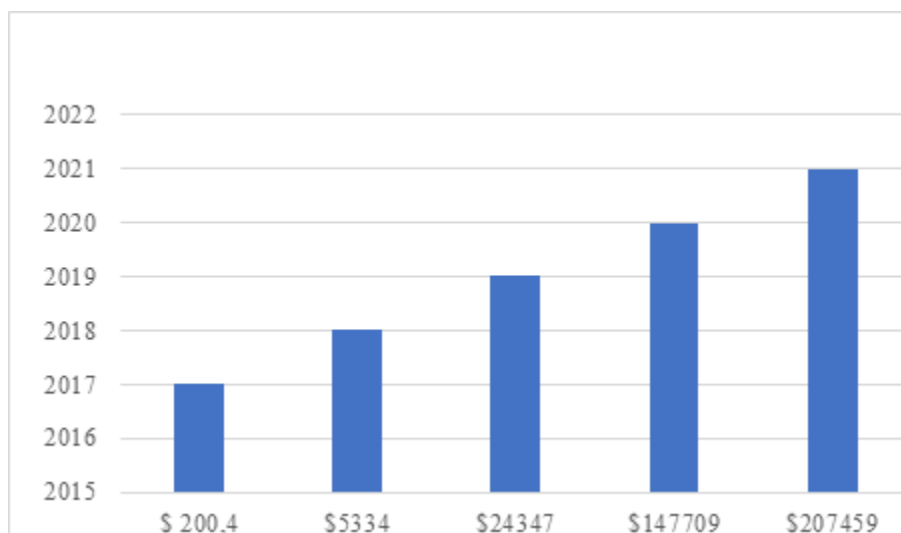


Figura 2. Ingreso anual por ahorro de agua. UEB Derivados

El indicador costo ambiental/ahorro combustible es de 219.5 t; el índice real de consumo de fuel-oil es de 26.74 Kg/HL, de 30 Kg/HL planificado. La tendencia del consumo anual de fuel-oil disminuye (figura 3), permitiendo pagar a los trabajadores por este concepto más de 66 322.69 pesos. Se deja de expulsar a la atmósfera 515.46 t de dióxido de carbono (CO₂) por ahorro de fuel-oil.

Por soluciones a problemas ambientales derivadas de la aplicación de la ciencia y técnica, la organización generó un impacto económico de 576 443.87 pesos. Para la formación del personal se capacitaron más de 140 trabajadores con una eficacia de 100 % (trabajadores evaluados de bien/total de trabajadores evaluados*100), en diferentes temas: introducción a la gestión ambiental; diagnóstico ambiental; producción más limpia; evaluación aspecto impacto y plan de acción; NC ISO 14001(2004) sobre el Sistema de Gestión Ambiental- Requisitos con orientación para su uso.

La organización muestra buenas condiciones higiénico-sanitarias en áreas verdes, jardinerías, áreas exteriores y en la atención al hombre: creación de áreas de esparcimiento, construcción del comedor obrero, reparación y pintura de los muros de contención en las áreas de almacenamiento, recubrimiento de las tuberías de vapor en diferentes áreas, mantenimiento de la línea de refrigeración en la planta de CO₂, reparación capital de la planta de Ron siguiendo los principios

de inocuidad, reparación de los fermentadores evitando pérdidas de materia prima, reparación del área de generación de vapor, reparación de puertas y ventanas en socio administrativo, taller de instrumentación y dignificación de sanitarios. Pereiras (2014) considera que la evaluación del desempeño ambiental es un instrumento para la toma oportuna de decisiones.

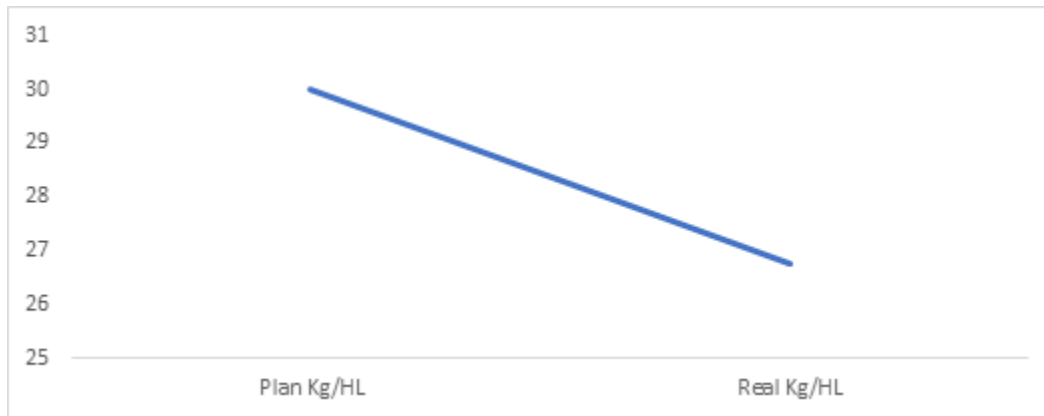


Figura 3. Análisis de tendencia del consumo anual de fuel-oil

Se cumple del plan anual de mantenimiento a equipos de agua en las áreas que conforman la organización. El consumo de electricidad y combustible de planta Torula y de Alcohol, en ambas, se mantiene por debajo del índice consumo planificado durante ocho años consecutivos.

La generación de aguas residuales está por debajo de la norma de generación 1 665 m³/día; se montaron dos vertedores rectangulares para el control de residuales líquidos, lazos de control y circuitos cerrados para evitar rebosos; sin embargo, no se ha logrado un buen desempeño en la reutilización del residual líquido porque en ocasiones no cumple los parámetros establecidos para fertirriego, los canales presentan problemas y los productores no muestran interés.

Adecuado manejo de residuos sólidos por categoría y manejo integral de desechos peligrosos. En la caldera de la UEB Derivados, se han tratado más de 750.0 t entre lodo y aceites usados procedente de distintas entidades del sector azucarero y de otras entidades de la provincia Granma. Se sustituyó el gas agotador de la capa de ozono R-12 y R-22 en 9 equipos de clima para dar cumplimiento al indicador “Sustitución de gases agotadores de la capa de ozono”.

La flora es sinantrópica (ruderal o plantada: ornamental), con buena atenciónes culturales especializadas y gran heterogeneidad. Las plantas ornamentales se concentran en la jardinería desde el punto de vista cultural son muy bien atendidas. Se emplea materia orgánica (compost/cachaza del proceso productivo del central azucarero Arquímedes Colina) en las áreas

verdes. La fauna se manifiesta con un incremento de la presencia de aves de corral (entorno), mamíferos (murciélagos, roedores, perros, cerdos, ovejos y gatos), insectos (mariposas, mosquitos), reptiles (lagartos, iguana, chipojos), anfibios (ranas) y moluscos. Se debe incidir en la parte externa (comunidad) para identificar factores que puedan afectar el logro de los resultados del sistema de gestión ambiental.

Se coincide con Pardo et al. (2005) que establece una categoría de Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA), efectuando el cálculo:

% Desempeño Ambiental= número de indicadores cumplidos/número total de indicadores x100

% Desempeño Ambiental = 21/23x100

% Desempeño Ambiental = 90 %

La Evaluación de Desempeño Ambiental (tabla 2) de la organización se ubica en la categoría de buen desempeño, alcanza un 90 %, por la toma oportuna de decisiones de la alta dirección, la mejora continua y el cumplimiento del modelo de gestión “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”. La UEB Derivados, continuará incidiendo en: el manejo adecuado de residuales líquidos y en las cuestiones externas (trabajo con la comunidad).

Categoría	Puntuación
Pésimo desempeño	Menor de 30 %
Mal desempeño	31 -50 %
Desempeño aceptable	51-70 %
Buen desempeño	71-90 %
Excelente desempeño	91 %

Tabla 2. Evaluación de Desempeño Ambiental (Pardo et al., 2005).

Los resultados expuestos en esta investigación coinciden con Isaac et al. (2010) que los indicadores muestran la evolución en el tiempo de la gestión ambiental. El Sistema de Gestión Ambiental se considera eficaz y en avance pues los cuatro indicadores (cumplimiento del programa ambiental, requisitos legales, resultados de inspecciones y estado del presupuesto) se evalúan de bien. Se coincide con Loaiza (2011) en la propuesta de indicadores para evaluar el desempeño ambiental.

Conclusiones

- La evaluación del desempeño del sistema de gestión ambiental en la Unidad Empresarial de Base Derivados de Mabay, Bayamo, Granma, en el período del 2018 al 2022 alcanzó un desempeño del 90,0 % y que corresponde a la categoría de buen desempeño.
- La implementación, seguimiento y evaluación del SGA es conveniente, adecuado, eficaz y en avance, lo que permite a la organización gestionar sus responsabilidades ambientales en coherencia con la política ambiental.

Bibliografías

- Betancourt, L., Pichs, L. A., Toledo, L. & Rodríguez, K. (1998). *Gestión ambiental empresarial. Metodología para la realización de una revisión ambiental inicial*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cienfuegos.
- Blanco, B. J. M., & León, P. O. E. S. (2024). Another Environment: Art, Science and Technology for Sustainable Development. *NATURALISTA CAMPANO*, 28(1), 2912-2917.
- Einhorn, S., Fietz, B., Guenther, T. W., & Guenther, E. (2024). The relationship of organizational culture with management control systems and environmental management control systems. *Review of Managerial Science*, 18(8), 2321-2371.
- Ginarte, Z., Verdecia, A. & Domínguez., L. (2016). *Informe técnico Diagnóstico Ambiental Unidad Empresarial de Base Derivados Granma*. CIGET-Granma. Cuba.
- Isaac, C. L., Díaz, S. La Rosa, M., Hernández, R. Lanier, H. & Gómez, J. (2010). Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de los Centros de Educación Superior (CES). *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, 41. <https://www.redalyc.org/pdf/1816/181620500040.pdf>
- Loaiza, L (2011). Propuesta de indicadores para Evaluación de Desempeño Ambiental de la etapa de construcción de un proyecto de desarrollo. *Revista de la Facultad Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 26 (1), 81-84. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652011000100009
- Miranda, R. L., Betacourt, Y de la C. & Santos, L. (2018). Indicadores de Evaluación de Desempeño Ambiental en una organización cubana. *Revista Ingeniería Industrial*, 17 (2). <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/3823>

- Norma Cubana NC-ISO 14001 (2004). *Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con Orientación para su Uso*. Oficina Nacional de Normalización. Cuba. <https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DIGITAL%20DE%20NORMAS%20CUBANAS/2004/NC%20ISO%2014001%20%20a2004%2037p%20cdg.pdf>
- Pardo, S., Suárez, H., Jardim-Manso, P. & Soriano-Sierra, E. (2005). Diseño de una herramienta de evaluación del desempeño ambiental en las granjas piscícolas. *Revista MVZ Córdoba*. 10(2), 602-613. <https://www.redalyc.org/pdf/693/69310202.pdf>
- Pereiras, E. (2014). *Procedimiento para la evaluación de desempeño ambiental como instrumento para la toma de decisiones*. (Tesis de maestría, Universidad Central Marta Abreu). <https://dspace.uclv.edu.cu/items/3957752f-1737-4157-95fd-9c4224a9c039>
- StatSoft Inc. (2009). *Statistic version 9.0*. www.statsoft.com
- Toledo, A. D. P. (2024). Impacts on the Legal Framework for Protecting Environmental and Human Rights in Brazil due to Ideological Antagonism: The Interrelated Cases of the Yanomami and the Amazon Fund. *Ecological Civilization*, 1(3), 10006.
- Van Roy, W., Merveille, J. B., Van Nieuwenhove, A., Scheldeman, K., & Maes, F. (2024). Policy recommendations for international regulations addressing air pollution from ships. *Marine Policy*, 159, 105913.
- Vázquez, D. G., Scarpellini, S., Aranda-Usón, A., & Khoury, V. K. (2024). Social and circular economy: measurement and reporting for sustainability management in nonprofit entities. *UCJC Business and Society Review* (formerly known as *Universia Business Review*), 21(81).
- Xia, J., Zhang, L., & Song, Y. (2024). The impact of environmental regulatory instruments on agribusiness technology innovation—A study of configuration effects based on fsQCA. *Plos one*, 19(1), e0294662.