



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
CARRERA: LICENCIATURA EN ECONOMIA

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO(A) EN ECONOMÍA.

Título: Introducción del enfoque de economía circular en la gestión empresarial .Caso de estudio Empresa de Silos.

Autor: Adiel Alonso Lorenzo

Tutores: Dr.C. Mercedes Marrero Marrero

Matanzas, 2023

Nota de aceptación:

Presidente del tribunal.

Miembro del Tribunal.

Miembro del Tribunal.

Miembro del Tribunal.

Cuidad y fecha: _____

Declaración de autoridad

Yo Adiel Alonso Lorenzo, declaro ser el único autor de este trabajo de diploma presentado para optar por el título de Licenciatura en Economía. Por lo que, según las facultades que me son otorgadas autorizo a la Universidad de Matanzas. Sede: “Camilo Cienfuegos” y a todos aquellos que la precisen, a hacer uso de la misma con la finalidad que lo estimen pertinente.

Título opción diploma

Adiel Alonso Lorenzo

Dedicatoria

A mi familia, por el apoyo incondicional que han dado a mi proyecto de vida.

Agradecimientos

Este trabajo es la conclusión de todos mis años de estudio de la especialidad, por lo que aquí está el resultado del esfuerzo de todos mis profesores, en especial mi tutora, Dra.C. Mercedes Marrero Marrero; así como del apoyo de todos los compañeros de la Empresa de Silos.

A TODOS, MUCHAS GRACIAS, me esforzaré para convertirme en el profesional que todos esperan.

Pensamientos:



“En toda etapa hacen falta cambios, en toda etapa siempre hacen falta nuevos progresos, y en toda etapa hacen falta nuevas metas”

Fidel Castro Ruz

RESUMEN

El sector empresarial es fundamental para el desarrollo económico en diferentes sectores. Sin embargo, su impacto en el medio ambiente puede ser negativo debido al consumo de recursos y la generación de residuos. En este sentido, la economía circular se presenta como una solución para promover modelos de producción sostenibles, reduciendo las emisiones y optimizando el uso de los recursos. Al aplicar los principios de la economía circular, las empresas pueden mejorar su eficiencia y contribuir al desarrollo sostenible. Esto implica implementar acciones o herramientas que promuevan un mejor manejo de los recursos y la gestión ambiental en el sector empresarial. La implementación de la economía circular en el sector empresarial puede incluir medidas como la reducción del consumo de materias primas, el reciclaje y reutilización de productos y materiales, la promoción de la eficiencia en los procesos de producción y la adopción de energías renovables. Este trabajo tiene como objetivo fundamental aplicar el enfoque de economía circular en dicho sector a través de la propuesta de una serie de acciones acompañadas de la Ola de Cambio, que le permitirá a la Empresa de Silos un mejor manejo de su gestión ambiental bajo los principios de la economía circular utilizando para ello diferentes métodos y herramientas.

Palabras claves: economía circular, sector empresarial, medio ambiente, principios

SUMMARY

The business sector is essential for economic development in different sectors. However, its impact on the environment can be negative due to the consumption of resources and the generation of waste. In this sense, the circular economy is presented as a solution to promote sustainable production models, reducing emissions and optimizing the use of resources. By applying the principles of the circular economy, companies can improve their efficiency and contribute to sustainable development. This implies implementing actions or tools that promote better management of resources and environmental management in the business sector. The implementation of the circular economy in the business sector can include measures such as reducing the consumption of raw materials, recycling and reusing products and materials, promoting efficiency in production processes and adopting renewable energy. The fundamental objective of this work is to apply the circular economy approach in said sector through the proposal of a series of actions accompanied by the Wave of Change, which will allow the Silos Company to better manage its environmental management under the principles of the circular economy using different methods and tools.

Keywords: circular economy, business sector, environment, principles

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I: Fundamentos teórico-conceptuales del enfoque economía circular en la gestión empresarial.....	7
1.1 La gestión empresarial.....	7
1.2 Enfoque de la economía circular.....	10
1.2.1 Principios de la economía circular.....	13
1.3 Enfoque de la economía tradicional.....	16
1.4 Indicadores que miden la gestión sobre la economía circular.....	18
1.5 Experiencia de aplicación de la economía circular en el comercio.....	21
Conclusiones parciales.....	24
Capítulo II: Caracterización y procedimiento de investigación para la introducción del enfoque de economía circular en la gestión de la Empresa de Silos.....	25
2.1 Caracterización general de la Empresa de Silos.....	25
2.2 Procedimiento metodológico de la investigación para la aplicación de la Economía Circular	32
2.2.1 Etapa I: Evaluación inicial económico-ambiental de la empresa.....	33
2.2.2 Etapa II: Análisis de los principios de la Economía Circular dentro de la empresa ...	35
2.2.3 Etapa III: Elaboración del plan de acciones para el cumplimiento de los principios de Economía Circular	37
2.3 Métodos, técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo de la investigación.....	37
2.3.1 Métodos teóricos.....	38
2.3.2 Métodos empíricos.....	39
Conclusiones parciales:.....	42
Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto en la Empresa de Silos.....	43
3.1 Etapa I: Evaluación inicial económico-ambiental de la empresa.....	43
3.2 Etapa II: Análisis de los principios de la Economía Circular dentro de la empresa.....	46
3.3 Etapa III: Elaboración del plan de acciones para el cumplimiento de los principios de Economía Circular.....	54
Conclusiones parciales:.....	58
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	
ANEXOS.....	

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la humanidad ha enfrentado la escasez de recursos y ha tenido que tomar decisiones económicas. La economía es una disciplina fascinante, considerada la más antigua de las artes y la más joven de las ciencias. Comprende más que el simple ahorro o el manejo del dinero. Es una disciplina muy amplia que abarca muchos temas diferentes, como la macroeconomía, que se centra en el estudio de la economía en su conjunto, incluyendo temas como el crecimiento económico, la inflación y el desempleo. También está la microeconomía, que se enfoca en el comportamiento de los individuos y las empresas en el mercado, incluyendo temas como la oferta y la demanda, la competencia y los precios.

La economía se refiere a la ciencia que estudia cómo se utilizan los recursos escasos para producir bienes y servicios, y cómo se distribuyen entre las personas para satisfacer sus necesidades y deseos. Es una disciplina que analiza la producción, distribución y consumo de los recursos, así como los procesos que influyen en las decisiones económicas individuales y colectivas. (Mankiw, 2020)

En la actualidad, la economía lineal está siendo cuestionada debido a su falta de sostenibilidad y su impacto negativo en el medio ambiente. Este modelo económico se basa en la extracción de recursos naturales, la producción de bienes y su consumo, y finalmente, la eliminación de residuos. Sin embargo, esta forma de hacer negocios está generando una serie de problemas, como la acumulación de desechos. A medida que aumenta la producción y el consumo, la cantidad de residuos generados crece de manera exponencial, superando la capacidad de los sistemas de eliminación y tratamiento de residuos existentes. Esta acumulación de desechos no solo ocupa espacio, sino que también puede tener efectos negativos en la calidad del aire, el agua y el suelo, así como en la salud humana. Además, la economía lineal implica un consumo insostenible de recursos naturales. La extracción indiscriminada de materiales y recursos, como minerales, petróleo y agua, agota los ecosistemas y contribuye al cambio climático. Esto provoca una pérdida acelerada de biodiversidad y un deterioro del equilibrio y la salud de los ecosistemas naturales.

Ante la creciente preocupación por la falta de sostenibilidad y los impactos negativos en el medio ambiente generados por el modelo económico lineal, la economía circular se ha convertido en una alternativa prometedora. Al adoptar este modelo económico, no solo es una forma más sostenible de hacer negocios, sino que también puede generar importantes beneficios económicos y sociales. Igualmente las empresas pueden reducir significativamente sus costos operativos. Al diseñar productos para ser duraderos y reparables, se reducen los gastos relacionados con la producción de nuevos artículos. Al mismo tiempo, brinda importantes oportunidades de empleo. La implementación de prácticas circulares, como el reciclaje y la reparación, genera una demanda creciente de habilidades y mano de obra especializada en estos ámbitos. Esto puede contribuir a la creación de empleos locales y regionales, promoviendo así el desarrollo socioeconómico y la inclusión social. Es importante que las empresas y los gobiernos adopten este modelo económico, promoviendo políticas y prácticas que fomenten su adopción generalizada. Con esfuerzos conjuntos, para lograr un futuro más sostenible e inclusivo.

La economía circular es un enfoque de producción y consumo que busca optimizar el uso de los recursos y reducir los desechos a través de estrategias como el reciclaje, la reutilización y la prolongación de la vida útil de los productos. Se basa en diseñar productos con materiales renovables, aprovechar los subproductos y desechos de otros procesos como recursos para nuevos productos, y fomentar sistemas de intercambio y compartición. (Webster & Sustainability, 2021)

El modelo de economía circular no solo se enfoca en la sostenibilidad ambiental, sino también en la justicia social. Es significativo asegurarse de que este modelo no perpetúe las desigualdades causadas por el enfoque lineal de la economía ni perjudique los medios de subsistencia debido a los avances tecnológicos y la automatización del trabajo. Una transición justa es fundamental para garantizar que todos los actores involucrados se beneficien de la economía circular y que se aborden las preocupaciones sociales.

La transformación hacia un futuro más sostenible y próspero requiere un cambio de paradigma en nuestra forma de producir y consumir. Frente al modelo lineal

tradicional, caracterizado por la explotación de recursos naturales sin considerar sus límites y la generación desenfrenada de residuos, la economía circular propone un enfoque más consciente y eficiente. Este nuevo modelo se basa en el principio de mantener los productos y los materiales en uso durante el mayor tiempo posible, asimilando los ciclos técnicos a los biológicos. Al abordar el agotamiento de los recursos naturales y la acumulación de desechos, la economía circular promueve la reutilización, el reciclaje y la reparación como estrategias fundamentales. Al hacerlo, se evita la extracción innecesaria de recursos vírgenes y se reduce significativamente la generación de residuos, lo que a su vez impulsa la eficiencia y la innovación en los procesos de producción. Desde su origen, este modelo contempla todo el circuito de la cadena de valor, desde el uso de los materiales, el diseño del producto y su proceso de fabricación, hasta el consumo energético, la distribución, el consumo y la gestión posterior. Cada etapa del ciclo de vida del producto se considera crucial para cerrar el círculo y lograr una economía más sostenible.

Este concepto de economía circular ha ganado cada vez más seguidores a nivel mundial, a medida que países, instituciones, empresas y ciudadanos reconocen su potencial para abordar los desafíos ambientales y sociales de nuestro tiempo. Sin embargo, es de vital importancia que se le otorgue una mayor atención y compromiso para estar plenamente alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas.

En Cuba, la economía circular es una práctica muy común en la cultura del país. Por ejemplo, muchas personas reutilizan envases y botellas de vidrio para almacenar alimentos y bebidas, lo que reduce la cantidad de residuos generados y disminuye la necesidad de producir nuevos envases. La economía circular también se manifiesta en la agricultura urbana. Los cubanos han transformado sus espacios disponibles en huertos y jardines comunitarios, donde se cultivan alimentos frescos y se implementan técnicas agrícolas sostenibles. Al cultivar sus propios alimentos, la dependencia de la importación de alimentos se reduce significativamente, al igual que la huella ambiental asociada con el transporte y la producción industrial. Otro ejemplo es en el sector agrícola, se promueven técnicas de cultivo sostenibles y el

uso de abonos orgánicos para reducir el impacto ambiental. Los agricultores utilizan prácticas como la rotación de cultivos y la siembra directa para mejorar la salud del suelo y reducir la erosión. También se fomenta el uso de sistemas agroforestales, donde se combinan árboles frutales con cultivos de hortalizas y legumbres para maximizar la producción y mejorar la biodiversidad. Estas prácticas no solo son beneficiosas para el medio ambiente, sino que también contribuyen a una economía más sostenible y resiliente.

La relevancia y trascendencia de la economía circular se evidencia a través de diversas razones, entre las cuales se destaca la reducción de la deforestación y el agotamiento de nuestros recursos naturales. Además, ofrece la oportunidad de innovar mediante el rediseño de materiales, sistemas y productos para un uso circular, lo que representa una gran ventaja para las empresas. Asimismo, impulsa la producción de productos de mayor duración en contraste con la obsolescencia rápida y planificada de la economía lineal. Esto crea un valor superior para el cliente, aumentando su lealtad y satisfacción, así como también protegiendo la marca. La implementación de estrategias que fomenten la economía circular es esencial para asegurar un futuro sostenible para las generaciones venideras. Las 7R son fundamentales para lograr una transición exitosa hacia una economía circular, incluyendo las conocidas 3R clásicas: reducir, reutilizar y reciclar, pero también incluye cuatro reglas adicionales: rediseñar, renovar, reparar y recuperar. Al seguir estas reglas, se promueve un modelo económico más sostenible y respetuoso con el entorno, donde los recursos se utilizan de manera eficiente y se minimiza la extracción de nuevos recursos y la generación de residuos.

La Empresa de Silos ha adoptado un enfoque ejemplar en la mejora de su gestión ambiental, realizando acciones y prácticas que reflejan su firme compromiso con la sostenibilidad. Por ejemplo, ha instalado sistemas contra incendios altamente eficientes (SEACI), que minimizan el impacto ambiental a través del uso de tecnología avanzada. Además, la empresa ha mejorado significativamente la eficiencia energética de sus instalaciones mediante la adopción de tecnologías y equipos más eficientes, como la iluminación LED. Esta medida no solo reduce el consumo de energía, sino que también disminuye las emisiones de gases de efecto

invernadero y ayuda a proteger el medio ambiente. También, ha implementado un sistema integral de gestión de residuos que incluye la reducción en origen, clasificación y separación para reciclaje o tratamiento adecuado.

A pesar de estos avances, aún existen desafíos por enfrentar en materia ambiental. Uno de ellos es la falta de indicadores que permitan una mejor gestión y control ambiental desde el enfoque de la economía circular. Es por ello que la empresa se encuentra trabajando en el desarrollo de herramientas y sistemas de medición que permitan evaluar el impacto ambiental de sus actividades y tomar decisiones más informadas y sostenibles en el futuro.

La situación problemática expuesta anteriormente define el problema de investigación mediante la siguiente interrogante:

¿Cómo introducir el enfoque de economía circular en la gestión económica de la Empresa de Silos?

Como objetivo general de la investigación:

- ✓ Aplicar el enfoque de economía circular en la gestión de la Empresa de Silos.

En correspondencia con el objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- 1- Fundamentar teóricamente la incorporación del enfoque de economía circular en la gestión empresarial.
- 2- Diseñar el procedimiento de investigación para la incorporación del enfoque de economía circular en la gestión de la empresa.
- 3- Aplicar este procedimiento en la Empresa de Silos.

En esta investigación, se utilizaron métodos teóricos como el análisis-síntesis y el método inductivo-deductivo. También se emplearon métodos empíricos como el análisis de documentación, encuestas, entrevistas, consulta a especialistas y el uso de diagramas de flujo en proceso. Estos métodos se explicarán detalladamente en el capítulo II de la tesis.

La estructura de esta tesis se compone de una introducción que establece el contexto y los objetivos de la investigación. A continuación, se desarrollan tres capítulos centrales donde se presentan los fundamentos teóricos, los resultados del análisis empírico y los hallazgos del estudio. Posteriormente, se presentan las

conclusiones obtenidas a partir de los resultados y las recomendaciones derivadas de dichas conclusiones. Para respaldar y enriquecer el trabajo realizado, se incluye una bibliografía donde se citan las fuentes consultadas y una sección de anexos que contiene información adicional relevante para el estudio.

Capítulo I: Fundamentos teórico-conceptuales del enfoque economía circular en la gestión empresarial.

Capítulo II: Caracterización y procedimiento de investigación para la introducción del enfoque de economía circular en la gestión de la Empresa de Silos.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto en la Empresa de Silos.

Valores de la investigación:

Valor teórico: La investigación se basa en los conceptos fundamentales del enfoque de Economía Circular en la Empresa de Silos.

Valor metodológico: La investigación permite construir a partir del marco teóricometodológico establecido un procedimiento para el diseño de una propuesta de gestión ambiental en la Empresa de Silos que le permita ser aplicado y que contribuya a la mejora del medio ambiente del territorio.

Valor práctico: Guarda gran relación con la exitosa aplicación del procedimiento para implementación de un sistema de gestión ambiental en la Empresa de Silos.

Valor económico y social: Contribuiría a mejorar la conducta de las personas con el medio ambiente y las actuaciones positivas destinadas a hacer uso de los recursos naturales de forma responsable, así como para conservar, mantener y proteger el entorno natural de los seres vivos.

Valor ambiental: Contribuye al aprovechamiento de los recursos y disminuye el impacto ambiental.

Capítulo I: Fundamentos teórico-conceptuales del enfoque economía circular en la gestión empresarial.

En este capítulo se exploran los principios teóricos y conceptuales de la investigación, centrándose en la definición y comprensión general del enfoque de la economía circular y de su aplicación en la gestión empresarial. Se hace referencia a la necesidad y vivencias de este tipo de enfoque.

1.1 La gestión empresarial

La gestión empresarial ha evolucionado a lo largo del tiempo, desde los primeros enfoques de la revolución industrial hasta la gestión empresarial moderna. A medida que las empresas crecían en tamaño y complejidad, surgieron nuevas formas de gestionarlas. Uno de los primeros enfoques fue el enfoque científico de la gestión, que se centró en la optimización del trabajo y la eficiencia en la producción.

Con el tiempo, la gestión empresarial se centró en la mejora de la calidad, la gestión del conocimiento, la gestión estratégica y la gestión del cambio. Además, la globalización y los avances tecnológicos han transformado la forma en que las empresas operan y compiten.

La gestión empresarial es una actividad fundamental en cualquier empresa, ya que busca mejorar la productividad y competitividad de la organización. Para lograrlo, es necesario contar con expertos especializados en diferentes áreas, como gerentes, directores institucionales, consultores, entre otros, que puedan identificar los problemas y proponer soluciones y estrategias efectivas. Además, es importante considerar factores financieros, productivos y logísticos para asegurar el éxito de la empresa. (Hitt et al., 2019)

Los profesionales encargados de la gestión empresarial deben dominar estos condicionantes para poder triunfar en el tema y lograr que la empresa que dirigen sea exitosa. Es fundamental que la gestión empresarial se realice de manera adecuada, ya que de lo contrario la empresa puede declinar. Por lo tanto, es necesario reunir a expertos en diferentes áreas para identificar y solucionar los problemas que puedan afectar la productividad y competitividad de la empresa. (Hitt et al., 2019)

Para asegurar el éxito de la empresa, es necesario tener en cuenta cuatro funciones principales: la planificación, la organización, la dirección y el control.

A continuación, se profundizará en cada uno de estos aspectos para comprender su importancia en la gestión empresarial efectiva: (Suárez-Espinar, 2018)

- ✓ **Planificación:** La planificación es la función de la gestión empresarial que implica establecer objetivos, desarrollar estrategias y diseñar planes para alcanzar esos objetivos. La planificación ayuda a la empresa a anticipar y prepararse para los cambios del mercado y a tomar decisiones informadas sobre el uso de sus recursos.
- ✓ **Organización:** La organización es la función de la gestión empresarial que implica la creación de una estructura organizativa y la asignación de responsabilidades y tareas a los empleados. La organización ayuda a la empresa a alcanzar sus objetivos de manera eficiente y efectiva al asegurarse de que los recursos estén asignados de manera adecuada.
- ✓ **Dirección:** La dirección es la función de la gestión empresarial que implica motivar, guiar y supervisar a los empleados para que alcancen los objetivos de la empresa. La dirección ayuda a la empresa a lograr sus objetivos a través de la gestión efectiva de su equipo de trabajo.
- ✓ **Control:** El control es la función de la gestión empresarial que implica medir y evaluar el desempeño de la empresa y tomar medidas correctivas si es necesario. El control ayuda a la empresa a mantenerse en el camino correcto y a asegurarse de que sus objetivos se estén alcanzando de manera efectiva.

En la actualidad, la gestión empresarial se está enfocando en varias tendencias importantes que están transformando la forma en que las empresas operan y compiten en el mercado. Estas tendencias están influyendo en la práctica empresarial de varias maneras, y las empresas están adoptando prácticas más sostenibles, responsables y digitales para mejorar su reputación, relación con la sociedad y competitividad.

La sostenibilidad es una de las tendencias más relevantes en la gestión empresarial actual. Se refiere a la capacidad de una empresa para operar de manera que no

agote los recursos naturales y sociales a largo plazo. Las empresas están cada vez más conscientes de la necesidad de adoptar prácticas sostenibles para reducir su impacto ambiental y social. Esto incluye la implementación de prácticas de gestión ambiental, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la adopción de prácticas comerciales éticas y responsables. (Porter & Kramer, 2018)

Otra tendencia importante es la responsabilidad social empresarial. Se refiere a la responsabilidad de una empresa de actuar de manera ética y contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad. Las empresas están cada vez más conscientes de su papel en la sociedad y la necesidad de contribuir al bienestar de las comunidades en las que operan. Esto incluye la adopción de prácticas comerciales éticas, la promoción de la diversidad y la inclusión, y la inversión en iniciativas sociales y ambientales. (Porter & Kramer, 2018)

La transformación digital es otra tendencia relevante en la gestión empresarial actual. Se refiere a la adopción de tecnologías digitales para mejorar la eficiencia y la efectividad de las empresas. Las empresas están cada vez más adoptando tecnologías como el Internet, la inteligencia artificial y la automatización para mejorar sus procesos y servicios. Esto incluye la implementación de soluciones de comercio electrónico, la adopción de herramientas de análisis de datos y la automatización de procesos comerciales. (Muñoz, 2020)

Finalmente, la adopción de estas prácticas puede mejorar la reputación, la relación con la sociedad y la capacidad de adaptación de las empresas a los cambios en el mercado. Estas tendencias permiten ser más eficientes, innovadoras y responsables a las empresas provocando que estén siendo adoptadas cada vez más a nivel mundial y demostrando así su importancia en la gestión empresarial actual.

En definitiva, la gestión empresarial es un aspecto fundamental para el éxito de cualquier organización. La implementación de una estrategia adecuada puede marcar la diferencia entre el fracaso y el éxito empresarial. Es importante que las empresas se adapten a los cambios del mercado y adopten prácticas innovadoras para mantenerse competitivas. La gestión empresarial debe ser vista como una herramienta para el crecimiento sostenible y responsable de las empresas, que contribuya al desarrollo económico y social de la sociedad en su conjunto. Además,

es crucial que se tenga en cuenta el impacto ambiental de las actividades empresariales. Es fundamental adaptar el enfoque de la economía tradicional y adoptar los principios de la economía circular.

1.2 Enfoque de la economía circular

Al reflexionar sobre cómo el uso eficiente de los recursos y la eliminación responsable de los residuos pueden contribuir a un mundo más sostenible, es importante tener en cuenta cómo las acciones humanas afectan el medio ambiente. Debemos buscar soluciones innovadoras y sostenibles para reducir la huella ecológica, además de promover prácticas responsables en todos los sectores de la sociedad. Es fundamental fomentar la educación y conciencia ambiental, así como trabajar en conjunto para lograr un futuro más sostenible para todos.

El término economía circular se refiere a un sistema económico que se basa en la idea de cerrar los ciclos de materiales y minimizar el desperdicio de recursos. Si bien la expresión es relativamente nueva, la idea de una economía circular ha existido durante siglos.

En la Edad Media, por ejemplo, los artesanos y comerciantes solían reparar y reutilizar los productos existentes en lugar de desecharlos. Los materiales eran valorados y se les daba una segunda vida, lo que permitía un uso más sostenible de los recursos disponibles.

En la Revolución Industrial, sin embargo, cambió la forma en que se producían los bienes y se utilizaban los recursos. La producción en masa y la obsolescencia planificada se convirtieron en la norma, lo que llevó a un aumento en la cantidad de residuos y una disminución en la eficiencia en el uso de los recursos.

A medida que la conciencia ambiental ha aumentado en las últimas décadas, ha habido un resurgimiento del interés en la economía circular. El término se utilizó por primera vez en la literatura occidental en 1980 (Pearce & Turner, 1990) para describir un sistema cerrado de las interacciones entre economía y medio ambiente. Consecuentemente, la economía circular es parte del estudio de retroalimentación de sistemas no lineales, sistemas vivos.

La economía circular es un enfoque económico que busca reducir el desperdicio y la contaminación al mantener los productos, los materiales y los recursos en uso

durante el mayor tiempo posible. En lugar de seguir un modelo como la economía lineal, que se basa en la extracción de recursos, la producción, el consumo y la eliminación, ha demostrado ser insostenible a largo plazo. Por lo tanto la economía circular busca reducir la dependencia de los recursos naturales finitos y los combustibles fósiles, y promover la eficiencia y la innovación en el uso de los recursos. (MacArthur, 2015)

También se basa en los principios de la ecología y la biología, y se inspira en la forma en que la naturaleza funciona. En la naturaleza, los residuos de un organismo se convierten en nutrientes para otro, y los ciclos de vida de los organismos están interconectados en una red compleja de relaciones ecológicas.

Las ventajas de implementar la economía circular son significativas desde una perspectiva ambiental. Este enfoque reduce la emisión de gases tóxicos, optimiza las técnicas de extracción y uso de materias primas, disminuye la contaminación del agua y del aire, contribuye a la preservación de los recursos forestales. Además, fomenta la implementación de prácticas eficientes de gestión de residuos y promueve la meta de alcanzar una gestión de residuos cero.

Desde el punto de vista económico, las empresas que adoptan la economía circular han evidenciado que la reutilización de sus propios recursos resulta ser mucho más rentable que producir nuevos desde cero. Esto implica un ahorro significativo en costos y una mejora en la eficiencia operativa.

Es innegable el conjunto de beneficios que conlleva la adopción de la economía circular en el ámbito de la economía global. En este sentido, se destacan los impactos positivos en cinco áreas fundamentales específicas: (Cerdá & Khalilova, 2015)

- Crecimiento económico: La adopción de la economía circular impulsa el crecimiento económico, medida en términos del Producto Interno Bruto (PIB). Esto se logra a través de un aumento en los ingresos generados por las nuevas actividades circulares y una reducción en los costos de producción debido a una utilización más eficiente de los insumos.
- Ahorro neto de costos de materias primas: En el caso de bienes de consumo rápidamente renovables, como los alimentos, se estima que adoptar modelos

de gestión basados en la economía circular podría generar beneficios adicionales significativos a nivel mundial. Además, diversos análisis en sectores específicos indican que las estrategias circulares permiten reducir considerablemente los costos de vertederos, favorecer la restauración necesaria de los suelos, procesar subproductos y residuos orgánicos para su compostaje y utilizarlos como fertilizantes agrícolas.

- Creación de valor: La economía circular implica la reducción del uso de materiales intensivos en energía y de extracción primaria. Se desarrollará un nuevo sector enfocado en actividades de ciclo inverso y simbiosis industrial, lo cual permitirá la reutilización, restauración, refabricación y reciclaje de componentes técnicos. En el ámbito de los ciclos biológicos, se promoverán procesos como la digestión anaeróbica, compostaje, el aprovechamiento en cascada de subproductos y residuos orgánicos, especialmente en la industria agroalimentaria.
- Creación de empleo: Por otro lado, la economía circular conlleva la generación de empleo a nivel local, especialmente en puestos de trabajo de baja y media especialización, lo que ayuda a abordar uno de los problemas más graves que enfrentan las economías de los países desarrollados: el desempleo y la precarización laboral.
- Innovación: La adopción de la economía circular impulsa la innovación, lo que conlleva un mayor desarrollo tecnológico, el uso de materias primas recicladas, recuperadas, el fomento de la formación de fuerza laboral especializada, mejoras en la eficiencia energética y oportunidades para aumentar la competitividad y rentabilidad de las empresas.

En conclusión la economía circular no solo se centra en la reducción de residuos y la conservación de recursos, sino que también promueve la equidad social y la inclusión. Logra mejorar la calidad de vida de las personas al proporcionar empleos locales y sostenibles, al mejorar la accesibilidad, la asequibilidad de los bienes y servicios.

1.2.1 Principios de la Economía Circular.

La Economía Circular ofrece una amplia gama de oportunidades para generar valor sin depender del consumo de recursos limitados. Se basa en la creación de ciclos tanto técnicos como biológicos, donde los recursos se regeneran de manera diferente en cada uno de ellos.

En el ciclo biológico, se emplean diversos procesos que permiten la regeneración de los materiales descartados. Aquí, los recursos son reintegrados a los sistemas naturales, donde se degradan o se convierten en nutrientes para alimentar nuevos ciclos de vida. Es un proceso colaborativo con la naturaleza, donde los organismos vivos desempeñan un papel fundamental en la transformación de los residuos en recursos útiles.

Por otro lado, en el ciclo técnico, la intervención humana desempeña un papel clave en la recuperación y reconstrucción de los diferentes recursos. Se emplean procesos como la reutilización, el reciclaje, la reparación y el rediseño para extender la vida útil de los productos y maximizar su valor antes de su eventual descarte. Es un enfoque centrado en la innovación y la optimización de los recursos mediante la intervención humana, que busca mantener los materiales y productos en uso durante el mayor tiempo posible.

De esta manera, la Economía Circular integra sistemas tanto naturales como humanos para optimizar el uso de los recursos, fomentando su regeneración y minimizando el desperdicio.

Los tres principios clave en los que se basa la Economía Circular son los siguientes:(Cerdá & Khalilova, 2015)

- ✓ Salvar y enriquecer los recursos naturales

Este principio se fundamenta en la importancia de gestionar de manera responsable las reservas limitadas y mantener un equilibrio en el flujo de recursos renovables. Para lograrlo, resulta fundamental promover la rotación de materiales, componentes y productos, asegurando que se utilicen de forma óptima en cada etapa del proceso. De esta manera, se busca maximizar su utilidad y minimizar el desperdicio. Es un enfoque que busca preservar la integridad de los ecosistemas y garantizar la disponibilidad de recursos vitales para las generaciones futuras.

✓ Optimizar el uso de recursos

La optimización de recursos es fundamental en la implementación de sistemas circulares. Esto implica utilizar productos, componentes y materias de manera eficiente, asegurando su máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como biológicos. Es importante diseñar productos que puedan ser refabricados, reacondicionados y reciclados para mantener los componentes técnicos y materias circulando, lo que contribuye a optimizar la economía. Además, los sistemas circulares promueven el retorno seguro de nutrientes biológicos a la biosfera para que puedan ser descompuestos y generen materias valiosas que puedan ser incorporadas a un nuevo ciclo. Al optimizar los ciclos técnicos, es importante imitar los mecanismos de los ciclos naturales para lograr una mayor eficiencia.

✓ Fomentar la eficacia del sistema

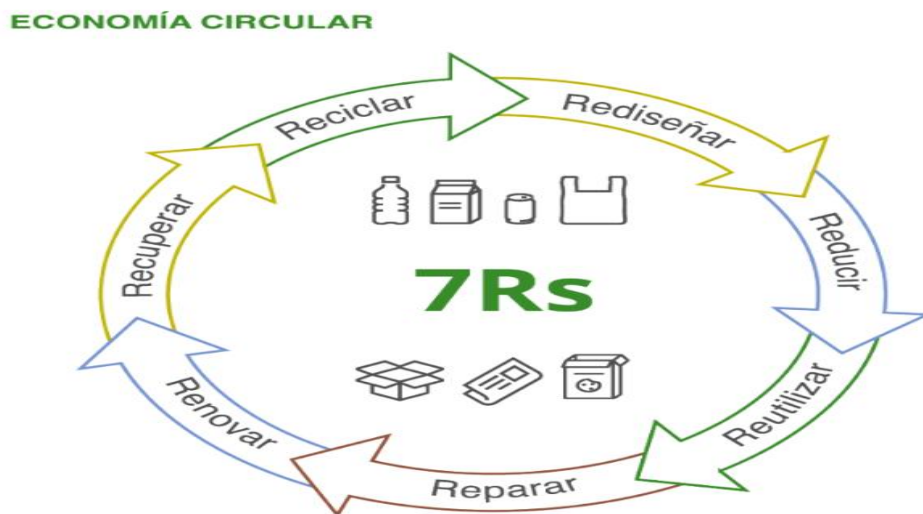
Es fundamental promover la eficiencia del sistema en el marco de la Economía Circular. Un principio que no podemos perder de vista es la eliminación de consecuencias negativas externas. Esto implica reducir los daños que afectan al bienestar humano, como los relacionados con la alimentación, vivienda, movilidad, salud, educación, entre otros. También implica gestionar factores externos, como el cambio climático y la contaminación del agua.

La mayoría estamos familiarizados con la regla de las 3R, que son fundamentales para el desarrollo sostenible y la preservación del equilibrio ambiental: reducir, reutilizar y reciclar. Esta regla significa que lo que se extrae de la naturaleza debe regresar a ella cuando ya no sea útil, de manera cíclica y respetuosa con el entorno. Existen otras cuatro reglas adicionales. Estas 7R representan los pasos necesarios para lograr una Economía Circular.

- Rediseñar: Consiste en pensar y diseñar los productos de manera que su proceso de fabricación utilice menos recursos naturales, prolongando su durabilidad y generando menos desperdicios (o al menos desperdicios más fáciles de reciclar). Esto contribuye a cuidar y preservar el medio ambiente.

- Reducir: Cambiar nuestros hábitos de consumo hacia un modelo más sustentable. Al disminuir el consumo, evitamos la generación de residuos, el gasto de materias primas y, por ende, reducimos el impacto ambiental.
- Reutilizar: Al usar los productos nuevamente o darles otra utilidad, les damos una vida útil más prolongada.
- Reparar: En lugar de reemplazar los productos cuando se averían, lo cual solíamos hacer antes, optar por repararlos. Esto no solo es más económico, sino que también evita el uso de nuevas materias primas, ahorra energía y no genera residuos al medio ambiente.
- Renovar: Dar una segunda oportunidad a objetos antiguos, renovándolos para que puedan ser utilizados nuevamente.
- Reciclar: Fomentar prácticas adecuadas en la gestión de residuos y utilizar lo que sea posible como materia prima en la fabricación de nuevos productos.
- Reutilizar: Dar nuevos usos a los productos que serían desechados, como utilizar botellas de plástico para crear sistemas de riego, maceteros o comederos de aves.

Figura 1.1: Principios de la economía circular



Fuente: Ecoembes

1.3 Enfoque de la economía tradicional

La economía lineal es un modelo de producción y consumo que opera como si los recursos fueran infinitos y los residuos no existieran. Pero vivimos en un planeta finito y la economía lineal está llevando a la degradación del medio ambiente y a la desigualdad social. Es hora de adoptar un modelo más circular y sostenible que respete los límites del planeta y promueva la justicia social. (Álvarez Londoño et al., 2020)

La principal diferencia entre ambos modelos económicos es que la economía lineal se enfoca en el crecimiento económico a corto plazo, sin considerar los límites de los recursos naturales y el impacto ambiental y social de sus actividades, mientras que la economía circular se enfoca en la sostenibilidad a largo plazo, reduciendo la extracción de recursos naturales y la generación de residuos mediante la reutilización, reparación, reciclaje de materiales y recursos. La economía circular busca una gestión más eficiente y sostenible de los recursos, mientras que la economía lineal se enfoca en el crecimiento económico a cualquier costo.

La economía lineal se basa en la extracción de recursos naturales, la producción de bienes y servicios, la eliminación de residuos. Este modelo se caracteriza por un uso intensivo de los recursos naturales, una producción elevada de residuos y una dependencia de la energía fósil. Además, este modelo no tiene en cuenta los límites de los recursos naturales, no considera el impacto de la producción y el consumo en el medio ambiente y la sociedad. La economía circular, en cambio, busca reducir al mínimo la generación de residuos y mantener los materiales y los productos en la economía durante el mayor tiempo posible, creando así un modelo más sostenible y eficiente. (Raworth, 2019)

La economía circular se preocupa por el cuidado del medio ambiente, razonablemente busca minimizar el impacto ambiental mediante el uso de materias primas renovables, y la recuperación de materiales al final de su vida útil. En contraste, la economía lineal se basa en el uso de materias primas no renovables y no reutilizables, así como en una producción y consumo intensivos que generan una gran cantidad de residuos y contaminación. (Stahel, 2016)

La aplicación de una economía lineal tiene consecuencias significativas en términos de impacto ambiental y social. En este proceso, se genera una gran cantidad de desperdicios y emisiones, lo que contribuye al cambio climático, la contaminación del aire, del agua, del suelo, y la pérdida de biodiversidad. Además, este modelo no considera el valor de los recursos naturales, que tienen efectos sobre la misma eficiencia del sistema, pues existe el punto en el cual podría darse un agotamiento de materias primas por no ser renovables y no tiene en cuenta el impacto social de su producción y consumo. En contraste, las consecuencias de la economía circular son menos dañinas para el medioambiente o las sociedades, ya que los materiales se mantienen en uso durante el mayor tiempo posible, se recuperan al final de su vida útil y se utilizan de nuevo en la cadena de producción. Esto reduce la necesidad de extraer nuevos recursos, disminuye la cantidad de residuos y emisiones generados. También, la economía circular logra fomentar la innovación y la competitividad en la industria, ofrece una alternativa sostenible y rentable al modelo de economía lineal.

La economía circular ofrece una serie de ventajas respecto al futuro de las nuevas generaciones, ya que disminuye la necesidad de consumir recursos no renovables, contribuye a aumentar la competitividad, la innovación y la calidad de los productos y servicios. Igualmente, el modelo de la economía circular puede tener un impacto positivo en el empleo, ya que requiere de una serie de servicios de reparación, separación, recuperación, recolección y logística, al existir mayores etapas en la fabricación de productos o servicios, se pueden generar más empleos, por lo tanto, contribuir a mejorar la economía local. (Bitrán & Rojas, 2020)

La importancia de una gestión sostenible del medio ambiente y de nuestros recursos naturales es fundamental para el crecimiento económico y el bienestar humano, la economía circular es una oportunidad para repensar la forma en que producimos y consumimos, para construir un futuro más sostenible. Es importante destacar que la economía lineal ha sido la causa del desequilibrio natural en el que se encuentra el mundo hoy en día. Sin embargo, solo a través del desarrollo de una economía circular que sea tanto sostenible como respetuosa con el medio ambiente, podemos lograr restaurar este equilibrio.

1.4 Indicadores que miden la gestión sobre la economía circular

Los indicadores de economía circular son esenciales para evaluar el grado de circularidad en un modelo económico. Estas herramientas permiten medir y cuantificar la contribución de productos y servicios a la economía circular, así como evaluar el progreso de las estrategias circulares implementadas. Además, los indicadores de economía circular son utilizados para establecer nuevos objetivos, metas, apoyar en la toma de decisiones informadas y comunicar los avances logrados. (Saidani et al., 2019)

Existen diversos tipos de indicadores para evaluar la circularidad, como los indicadores de eficiencia de recursos, de residuos, de emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros. Sin embargo, el Indicador de Circularidad Material (IMC) ha sido uno de los más recomendados por su capacidad de medir si los flujos materiales de un producto o empresa son restaurativos e incomplementarios. (Saidani et al., 2019)

El Indicador Material de Circularidad (MCI) es una herramienta enfocada en evaluar y medir la circularidad de un producto, considerando múltiples aspectos. Se tienen en cuenta tanto los materiales y componentes nuevos, reciclados y reutilizados que entran en el proceso productivo, como también el tiempo y la intensidad de utilización del producto, incluyendo su mantenimiento y reparación. El MCI examina el destino del producto y sus componentes después de su uso, valorando con qué nivel de eficiencia pueden ser reciclados. Para ello, verifica si los flujos de materiales de un proceso son restaurativos, es decir, si se promueve la regeneración de los recursos utilizados. Además, no solo se centra en los aspectos materiales, sino que también considera los impactos y riesgos marginales asociados a la actividad de la empresa. De esta manera, se evalúa si la empresa tiene en cuenta dichos factores y si adopta medidas para mitigarlos. Adicionalmente, el indicador contempla los costos generados a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, logrando un equilibrio entre estos costos y el valor agregado obtenible mediante la reutilización del producto y la utilización de sus componentes al final de su vida útil. Esto incluye la valorización de dichos componentes a través de técnicas de recuperación y reciclaje. (Obando Rivero, 2021)

El Indicador de Circularidad de Material (MCI) suele expresarse en forma de un valor numérico que oscila entre 0 y 1. Cuanto más cercano a 1 sea el valor del MCI, mayor será el grado de circularidad del producto o sistema evaluado. Un valor de 0 indicaría una baja circularidad, lo que implica que el producto o sistema tiene una menor eficiencia en el uso de materiales y una menor consideración de los principios de economía circular. Por otro lado, un valor de 1 reflejaría una alta circularidad, lo que significa que el producto o sistema se ha diseñado y se está gestionando de manera eficiente, teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad y aprovechamiento de los recursos. Para calcular el ICM se tienen en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ Composición de la entrada en el proceso de producción: El IMC evalúa la proporción de materiales utilizados en la producción que provienen de fuentes vírgenes, recicladas y componentes reutilizados. Esto implica analizar qué cantidad de insumos son extraídos de recursos naturales sin haber sido utilizados previamente, cuántos son materiales que han sido recuperados y reciclados, y qué porcentaje corresponde a componentes que han sido reutilizados en otros productos.
- ✓ Rendimiento durante la fase de uso: Durante esta etapa, se examina el tiempo de utilización del producto y la forma en que ha sido utilizado en comparación con otros productos similares en la industria. Esto considera tanto la durabilidad del producto, es decir, qué tan resistente y duradero es, como los modelos de reparación/mantenimiento y consumo compartido que pueden prolongar su vida útil y reducir la necesidad de adquirir nuevos productos.
- ✓ Destino después del uso: Se evalúa qué ocurre con el material del producto una vez que ha cumplido su función inicial. Esto implica analizar la cantidad de material que se envía a vertedero o se somete a recuperación de energía, así como los componentes que se recolectan para ser reutilizados en otros productos. El enfoque es reducir al mínimo la cantidad de material que termina en vertederos o se desperdicia, fomentando la reutilización y el reciclaje de manera efectiva.

- ✓ Eficiencia del reciclaje: Se evalúa qué tan eficientes son los procesos utilizados para reciclar tanto los productos hechos con materiales reciclados como aquellos que ya han cumplido su vida útil y se pretende reciclar sus materiales. La eficiencia del reciclaje se refiere a la capacidad de aprovechar y transformar los materiales reciclados en nuevos productos o materia prima de calidad sin una pérdida significativa de rendimiento o calidad.
- ✓ Los indicadores de riesgo complementarios pueden obtener información adicional sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades de una empresa. Estos permiten evaluar cómo ciertos aspectos de la circularidad del material pueden afectar las prioridades comerciales específicas y ayudar a mitigar riesgos como impactos ambientales negativos o problemas de suministro de materiales.
- ✓ También se pueden utilizar indicadores de impacto complementarios para comprender cómo el cambio en el nivel de circularidad de los materiales puede influir en otros impactos comerciales y de interés. Estos indicadores proporcionan información adicional sobre cómo las decisiones relacionadas con la circularidad pueden afectar el desempeño general de una empresa.

Existen varios indicadores de riesgo complementarios que reflejan diversas dimensiones, como la volatilidad del tipo de cambio, la incertidumbre regulatoria, la competencia en el mercado, la dependencia de proveedores clave, los desastres naturales, los riesgos geopolíticos y la reputación de la marca.

El Análisis de Flujos de Materiales (AFM) es una herramienta fundamental para evaluar la demanda de recursos naturales en cualquier territorio. Esta herramienta se enfoca en el metabolismo de los procesos económicos y permite el seguimiento sistemático de los flujos físicos de los recursos naturales a través de todas las fases del proceso productivo.

El AFM se encarga de analizar la extracción, producción, transformación, consumo, reciclaje y vertido de materiales en un territorio determinado. De esta manera, se pueden obtener indicadores relevantes en el eje recursos-residuos y se puede evaluar la sostenibilidad del proceso productivo. Este análisis proporciona información valiosa sobre los patrones de consumo y desperdicio de recursos, así

como la eficiencia de los procesos. Al identificar las áreas donde se generan mayores o menores volúmenes de residuos, se pueden implementar medidas de reducción y reciclaje para maximizar el uso de los recursos y minimizar el impacto ambiental.

En resumen, el análisis de flujos de materiales es una herramienta esencial para avanzar hacia una economía más sostenible y justa para todos. A través de su aplicación, podemos identificar áreas donde se necesitan mejoras en la gestión de los recursos naturales, así como en la reducción del impacto ambiental, social de la producción y el consumo. Es de vital importancia que tanto gobiernos, empresas como la sociedad colaboren en conjunto para impulsar la adopción de la economía circular y fomentar un enfoque más comprometido con la preservación del futuro de nuestro planeta.

1.5 Experiencia de aplicación de la economía circular en el comercio

La experiencia de aplicación de la economía circular en el comercio es cada vez más importante debido a los beneficios que logra aportar a las empresas y al medio ambiente. En el contexto del comercio, la aplicación de la economía circular puede ser especialmente relevante debido a su potencial para transformar la forma en que las empresas producen, distribuyen y venden sus productos. Las prácticas circulares consiguen incluir la utilización de materiales reciclados o biodegradables en la producción, la reutilización de productos o componentes, el diseño de productos duraderos, reparables, la implementación de sistemas de logística inversa para la recuperación y reutilización de productos al final de su vida útil. Otro aspecto importante es la educación y sensibilización de los consumidores. Las empresas trabajan para informar a los consumidores sobre los beneficios de los productos sostenibles y responsables, fomentando un cambio en los comportamientos de compra. Esto puede ayudar a crear una demanda más fuerte para productos circulares y promover aún más la adopción de prácticas circulares en el comercio. (Bocken et al., 2016)

En el contexto actual de creciente conciencia ambiental y preocupación por la sostenibilidad, muchas empresas se han comprometido a adoptar prácticas más responsables y a explorar nuevas formas de operar que minimicen el impacto

negativo en el medio ambiente. La economía circular se ha convertido en un enfoque clave para alcanzar estos objetivos, ya que se centra en cerrar los ciclos de materiales y en maximizar el valor de los recursos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

Se presenta el ejemplo de Patagonia, una renombrada empresa de ropa con sede en Ventura, California, Estados Unidos que ha logrado una amplia experiencia en la aplicación de la economía circular en el comercio. La empresa se ha destacado por su compromiso con la sostenibilidad y la promoción de un consumo responsable.

Una de las iniciativas más destacadas de Patagonia es su programa Worn Wear. Este programa se centra en la reparación, el reciclaje de productos para prolongar su vida útil y evitar que se conviertan en desperdicio. Patagonia anima activamente a sus clientes a mantener o reparar sus prendas en lugar de desecharlas. Ofrecen servicios de reparación en sus tiendas, también proporcionan guías en línea para que los clientes puedan hacer reparaciones en casa. Además, Patagonia ha establecido acuerdos con organizaciones que promueven el reacondicionamiento de productos usados, lo que les permite dar una segunda vida a productos que de otro modo hubiesen sido desechados.

La empresa se ha comprometido a utilizar materiales sostenibles en la fabricación de sus productos. Ha desarrollado una línea de ropa fabricada con poliéster reciclado a partir de botellas de plástico, reduciendo así el consumo de recursos naturales, desviando materiales del vertedero. Igualmente, han implementado un programa de reciclaje en el que los clientes pueden devolver sus productos de Patagonia al final de su vida útil para que sean reciclados y convertidos en nuevos materiales. Estas iniciativas reflejan un enfoque integral de economía circular en el comercio. La empresa no solo ofrece productos de alta calidad o duraderos, sino que también se preocupa por mantener y extender la vida útil de sus productos.

Otro ejemplo de una empresa que ha aplicado con éxito la economía circular en el comercio es H&M, una marca de moda sueca. H&M ha implementado varias iniciativas para reducir su impacto ambiental y fomentar la economía circular. Lanzando un programa de reciclaje de ropa en el que los clientes pueden llevar ropa usada a las tiendas y recibir un descuento en su próxima compra. La ropa recogida

se clasifica, se recicla en nuevas prendas o se utiliza como materia prima para otros productos. Además, establece objetivos ambiciosos para el uso de materiales sostenibles en sus productos, como algodón orgánico, poliéster reciclado y Tencel. La empresa también está explorando nuevas tecnologías, como la producción de cuero vegetal y la utilización de materiales reciclados en sus accesorios.

Estas iniciativas han tenido un impacto significativo en la sostenibilidad de H&M. La empresa ha reducido su huella de carbono en un 11% desde 2017 y ha recogido más de 60,000 toneladas de ropa usada desde el lanzamiento de su programa de reciclaje. Además, H&M goza de mejoras en su reputación como marca sostenible, atrayendo a nuevos clientes comprometidos con la moda sostenible.

Un excelente ejemplo adicional de una empresa que aplica la economía circular en el comercio es Interface, una empresa líder en la fabricación de moquetas y revestimientos para suelos con sede en Atlanta, Georgia, Estados Unidos. Interface ha establecido un compromiso llamado "Mission Zero", con el objetivo de eliminar cualquier impacto negativo en el medio ambiente.

Ha implementado diversas estrategias para lograr este objetivo. Una de ellas es su programa "ReEntry", que se enfoca en la recuperación y reutilización de sus propios productos al final de su vida útil. A través de este programa, la empresa recoge los pisos usados de sus clientes y los recicla para convertirlos en nuevos productos. Además, ha desarrollado tecnologías innovadoras que permiten separar las capas de los pisos modulares y reciclar cada componente por separado, maximizando así la reutilización de materiales. Otra iniciativa destacada de la entidad es su enfoque en la utilización de materiales sostenibles. La empresa ha desarrollado una línea de productos llamada "Net-Works", que utiliza hilo de pesca reciclado proveniente de comunidades costeras en Filipinas. Este programa no solo ayuda a reducir la cantidad de desechos plásticos en los océanos, sino que también genera ingresos para las comunidades locales. Asimismo, Interface se ha comprometido a reducir su consumo de energía y emisiones de carbono a través de la implementación de tecnologías más eficientes y el uso de fuentes renovables. También han implementado programas de educación para sus empleados y clientes sobre la importancia de la sostenibilidad.

Por tanto esta empresa ejecuta un enfoque integral de economía circular en su modelo de negocio, centrándose en la reutilización de productos, el uso de materiales sostenibles y la reducción de su impacto ambiental.

Los tres ejemplos mencionados, Patagonia, H&M y Interface son empresas que han aplicado con éxito la economía circular en sus operaciones. Ambas han implementado iniciativas para reducir su impacto ambiental, fomentar la reutilización y el reciclaje de materiales.

Sin embargo, hay diferencias significativas entre las tres empresas en cuanto a su enfoque hacia la sostenibilidad. Patagonia se centra en la producción de productos duraderos de alta calidad, H&M sigue siendo una empresa de moda rápida que produce productos asequibles y de moda, mientras que Interface se centra en el diseño sostenible y el reciclaje de materiales en la fabricación de moquetas.

En mi opinión, ambos ejemplos son inspiradores y muestran que es posible aplicar la economía circular en el comercio. Sin embargo, creo que es importante que las empresas se centren en producir productos duraderos de alta calidad en lugar de seguir produciendo productos desechables o de moda rápida. Solo así podremos lograr una economía verdaderamente circular y sostenible.

Conclusiones parciales:

- ✓ La economía circular representa un cambio de paradigma en la forma en que consumimos y producimos, enfocándonos en la reducción de residuos y la maximización del valor de los recursos.
- ✓ La economía circular no solo beneficia al medio ambiente, sino que también puede generar importantes beneficios económicos y sociales a largo plazo.
- ✓ La economía circular es una oportunidad para fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como para repensar nuestro modelo de crecimiento y consumo.

Capítulo II: Caracterización y procedimiento de investigación para la introducción del enfoque de economía circular en la gestión de la Empresa de Silos.

En este capítulo se introduce la aplicación del enfoque de economía circular en el ámbito de la Empresa de Silos como objeto de investigación. Además, se describe la secuencia metodológica que se siguió para llevar a cabo el estudio, detallando los métodos y técnicas utilizadas para lograr los resultados esperados.

2.1 Caracterización general de la Empresa de Silos

En Cuba, la principal empresa de avanzada en el almacenamiento y conservación de cereales y granos, es la Empresa de Silos (EMSIL), con una red de Silos Metálicos Refrigerados, de tecnología brasileña, distribuida por todo el país.

Esta empresa responde por la integridad y calidad de los granos importados o de producción nacional, que aseguran la reserva del país, así como los inventarios operacionales de materia prima necesarios para el consumo industrial.

La Empresa cuenta hoy después de los últimos traspasos con 134 silos de 2000 t de capacidad cada uno, de ellos hay 112 operativos y 22 que no se han concluido los trabajos de alistamiento.

Para el proceso de operación de los silos contamos con 1293 trabajadores de ellos 955 directos y 263 en áreas de regulación y control, 19 cuados, 408 son mujeres y 816 poseen nivel superior y medio superior.

La utilización que se le da a los silos operativos actualmente es como sigue:

- 12 silos para producción de Harina Integral de Maíz, Arroz y otros cereales, leguminosas y tubérculos.
- 18 silos almacenan arroz reserva.
- 82 silos almacenan maíz reserva.

Prácticas de la Empresa de Silos para convertirse en una empresa exitosa como perspectivas de desarrollo empresarial:

- Buscar siempre el mayor nivel de calidad.
- Buscar un servicio superior.
- Buscar establecer los precios más competitivos.
- Buscar la participación de mercado más alta.

- Adaptación y personalización.
- Mejorar constantemente.
- La innovación e investigación continúa.
- Buscar mercados de alto crecimiento.
- Pensar estratégicamente.

Innovaciones a aplicar con centros científicos:

- Un proyecto sobre la conservación de granos.
- Elaboración de un proyecto de planta de beneficio para fabricarla en el país.
- Producción de anticorrosivos para las estructuras metálicas de los silos.
- Además, se tiene contrato para la formación de Doctores y Master según la necesidad de la empresa. Para este año se prevé formar un Doctor y cuatro Master.
- Se realiza colaboración con el Parque Tecnológico de Matanzas.

Infraestructura de apoyo:

- Red de laboratorios especializados contratados:
- Centro de Reproducción de entomófagos y entomopatógenos (CREE) en la provincia de Santi Spíritus.
- Centro de Capacitación en la provincia de Matanzas.
- Colectivo laboral especializado en el mantenimiento de las máquinas enfriadoras de granos, en la provincia de Matanzas.
- La empresa posee la certificación del S.G.C, por la NC ISO 9001.
- La empresa ratifico la certificación de la Contabilidad y el Control Interno, mediante auditoria de la CANET
- Capital humano con competencia.
- Sistema de Comunicación Institucional implementado. Contamos con una página de la EMSIL en Facebook y el Grupo Gente de Silos en esta red social, así como el Blog EMSIL GENTE DE SILOS en la plataforma Blogger, para promocionar nuestros resultados económico-productivos.

Objetivos principales de la Empresa de Silos:

1. Potencial las oportunidades de la Empresa para crecer y aumentar la participación en el Mercado regional, y de esta manera fomentar además la integración productiva regional.

2. Intencional en:

- ✓ Aprovechamiento de la Capacidad de Almacenaje de Granos y Cereales.
- ✓ Producción de harinas de Cereales: Harina integral de maíz y harina de arroz.
- ✓ Producción de Alimentos para el Consumo Humano y Animal.
- ✓ Producción de Alimentos SIN GLUTEN .

3. Brindar Servicios de Capacitación y entrenamiento en:

- ✓ Servicio de conservación de granos en silos.
- ✓ Servicio de enfriamiento especializado al grano almacenado en silos.
- ✓ Servicio de molienda de granos y cereales.
- ✓ Asesoría técnica en el manejo integrado de plagas en unidades de silos.
- ✓ Asesoría técnica en el montaje y mantenimiento de unidades de silos.
- ✓ Asesoría técnica en el montaje y mantenimiento de plantas de molienda de granos y cereales.

4. Turismo especializado (Visitas de interés agroecológico)

- Creación de una ruta atractiva para el turismo nacional y foráneo en la ciudad de Matanzas, con un acercamiento a nuestras actividades y producciones fundamentales.

Principales proveedores y clientes:

Proveedores:

- La importadora ALIMPORT.
- La Empresa Circuladora de Materias Primas y Pre mezclas.
- Las Empresas de Piensos (occidente, centro y oriente).
- EI INRE.
- GELMA.
- GEGAN.

Clientes:

- EI INRE.

- Las EMPAs
- Las Empresas de Piensos (occidente, centro y oriente).
- Las Empresas Porcinas.
- Las Organizaciones de la Defensa.
- Otras empresas del MINAG.
- GELMA.
- GEGAN.
- Molino de Antillas.
- Glucosa Cienfuegos.

Principales resultados:

- Implementación de las buenas prácticas de conservación de granos en nuestras Unidades de Silos.
- Implementación del Manejo Integrado de Plagas en nuestras instalaciones.
- Aplicación de plaguicidas al grano con almacenamiento prolongado, incorporándose el empleo de la tierra de diatomeas y otros plaguicidas ecológicos, con excelentes resultados.
- Monitoreo y control de la temperatura, humedad y demás parámetros de calidad del grano almacenado.
- Implementación de políticas de inocuidad y bioseguridad en nuestras Unidades de Silos.
- Fuerza de trabajo calificada y con gran experiencia en el trabajo de conservación de granos en silos.
- Manejo Integrado de Plagas: El Manejo Integrado de Plagas (MIP) en las Unidades de Silos es evaluado de forma mensual por el organismo rector de esta actividad en Cuba, Sanidad Vegetal. La EMSIL ha experimentado una tendencia en los últimos cinco años a alcanzar mejores resultados en la evaluación del MIP, lo que evidencia la consolidación del Proceso de Conservación de Granos.
- Resultados fitosanitarios: Uno de los mayores problemas del almacenamiento de granos, fundamentalmente en países de clima tropical, donde la temperatura y humedad relativa del medio son altas, es la proliferación de

insectos que constituyen plagas y que provocan graves daños y mermas al producto almacenado. Expertos estiman que entre un 5% y un 10% de la producción de alimentos se pierde por causa de los insectos. En los últimos 5 años, la empresa de Silos EMSIL ha experimentado dos tendencias importantes: incremento del promedio de grano almacenado y disminución del plagamiento insectil, llegando al 0 %.

- Logros comerciales: Se encuentran inscritos en el Registro sanitario del MINSAP nuestros productos estrellas: Harina Integral de Maíz (HIM) y Harina de Arroz (HA). Se encuentran registradas nuestras marcas comerciales HIM "La Criolla" y HA "Melisah". Nuestros productos tienen el código de barras que otorga el GS1 de la Cámara de Comercio de la República de Cuba.

La estructura organizativa de la Empresa de Silos se puede ver en el **Anexo #1**.

La Empresa desde el año 2013, anualmente ha certificado su contabilidad y control interno, ha venido implementando la Dirección por Procesos, logrando en el año 2019 certificar el Sistema de Gestión de la Calidad, lo que constituyó un logro significativo que debemos mantener y hoy nos encontramos trabajando para renovar el mismo en La Empresa y UEB Matanzas e iniciar los trámites para certificar las UEB de Cienfuegos y Las Tunas.

El mapa de procesos de la Empresa de Silos se puede ver en el **Anexo #2**.

La política de calidad de la Empresa de Silos:

La política de la empresa, consiste en satisfacer los requisitos, necesidades, expectativas de los clientes y otras partes interesadas, a través del servicio de almacenamiento, conservación, comercialización y enfriamiento de granos, la producción y comercialización de harina integral de maíz, lo que representa un compromiso de la alta dirección y de todos sus trabajadores, por lo cual se trabaja en la implementación del sistema de Gestión de la Calidad basado en los requisitos de la NC-ISO 9001:2015, contándose con un personal que conoce, se identifica y se siente comprometido con la misma, acreedor de una elevada competencia, experiencia y con los recursos necesarios, cumpliendo con las regulaciones medioambientales, de seguridad y salud en el trabajo.

Diagnóstico estratégico (análisis del escenario):

- Debilidades:
 - No se cuenta con plantas beneficiadoras del grano previo a su recepción en los silos.
 - Todas nuestras Unidades de Silos no cuentan con el sistema de termometría automatizado para el control de la temperatura del grano, y las que lo tienen no cuentan con un Organismo encargado de su calibración y certificación.
 - Limitaciones con la disponibilidad técnica de las enfriadoras de granos.
 - Dificultad con la transportación de recursos para la producción y transportación.
 - Tecnologías instaladas para molinar en las Unidades de Silos que no se explotan.
 - Carencia de piezas y recursos para dar mantenimiento adecuado a los silos y plantas de molinado.
 - Insuficientes medios de informática y comunicación.
 - Insuficientes medios de transporte que permitan las acciones de control a las Unidades de Silos.
- Amenazas:
 - La materia prima se recibe con alto contenido de polvo e impurezas.
 - Carencia de plaguicidas para el tratamiento del grano.
 - Situación actual del país con la energía eléctrica y el combustible.
 - Inestabilidad con la entrada de buques al país, que afecta el cumplimiento del plan de rotación de los granos, que se envejecen en los silos en detrimento de su calidad.
 - Situación epidemiológica del país que afecta el cumplimiento de las tareas planificadas.
 - Unidades de Silos muy expuestas a fenómenos atmosféricos y a la corrosión.
 - Inseguridad con el financiamiento para ejecutar las inversiones y la adquisición de piezas de repuesto.
 - Deterioro de las relaciones que se puedan derivar de los cambios en países con amplias relaciones económicas.

- Limitaciones con las empresas especializadas encargadas de construcción y montaje de estructuras para dar continuidad al programa inversionista.
- Carencia de entidades para la certificación de los medios de medición.
- Fortalezas:
 - Única Empresa organizada para el almacenamiento de granos de la reserva del INRE.
 - Amplia capacidad de investigación, innovación y desarrollo, a través de un movimiento de FORUM de Ciencia y Técnica fortalecido desde las Unidades de Silos, UEB y Empresa.
 - Se cuenta con una fuerza de trabajo capacitada y estable en la Empresa.
 - Se culmina el estudio de durabilidad de los granos almacenados en SMR por parte del Instituto de Investigaciones de Granos.
 - La Empresa de Silos se encuentra organizada en procesos, con sus procedimientos de trabajo bien definidos.
 - Se cuenta con un SGC certificado en la Empresa y la UEB de Matanzas.
 - Se avanza en la implementación del SGA y en el SGI.
 - Se avanza en la implementación del Sistema de Comunicación Institucional.
 - Se dan los primeros pasos en la elaboración de perfiles de proyectos de negocios.
 - Prestigio que se ha creado la entidad en su entorno.
- Oportunidades:
 - Apoyo de la Dirección del país, el partido y el gobierno al cumplimiento de nuestra misión.
 - Intercambio científico con otras entidades nacionales e internacionales.
 - Posibilidades de la creación de MIPYNES y colectivos laborales.
 - Acceso a información actualizada acerca de tecnologías de puntas para conservar granos.
 - Necesidad del país de buscar mayor capacidad de almacenamiento de granos.

Con el trabajo que ha venido consolidando la Empresa de Silos a través de estos años, con la aprobación del programa Inversionista desarrollado a partir del año 2015, se ha demostrado la factibilidad de los silos en su uso para la conservación de los granos de la reserva estatal en Cuba, y que la idea del Comandante en Jefe Fidel Castro en el año 2004, ha sido todo un éxito para la salvaguarda de los granos que en los silos se almacenan.

La Empresa de Silos sigue desarrollándose y mejorando sus resultados con una fuerza laboral estable y comprometida, con técnicos y directivos cuyo accionar logra avances constantes en los resultados económico-productivos.

2.2 Procedimiento metodológico de la investigación para la aplicación de la Economía Circular.

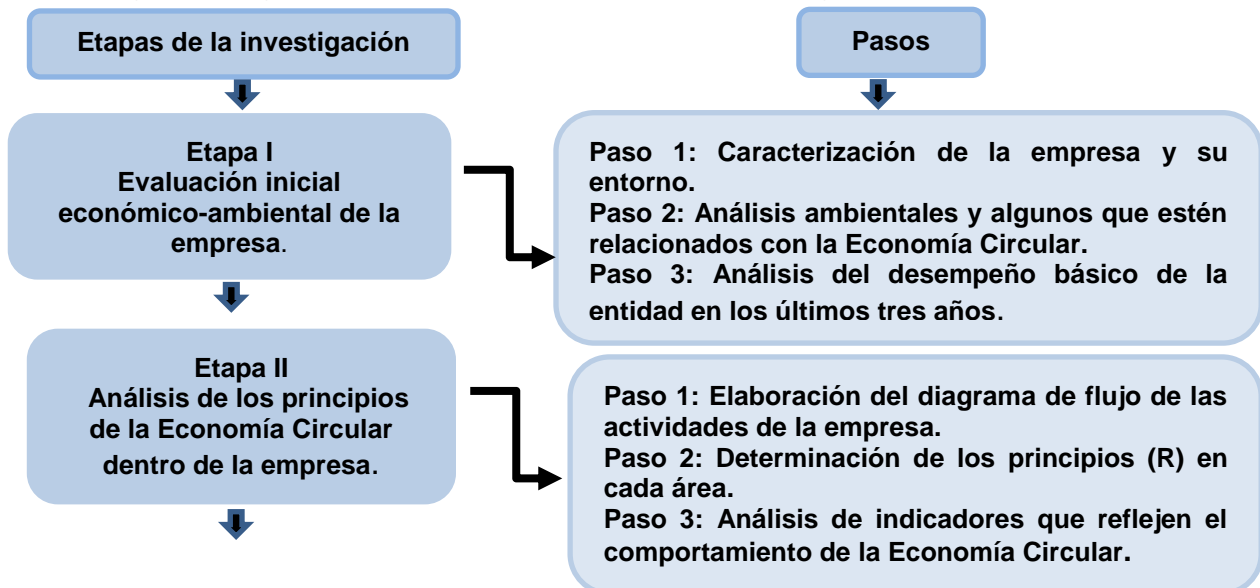
La presente investigación se llevó a cabo siguiendo un proceso estructurado en tres fases distintas, cada una de ellas con pasos específicos que se complementan entre sí.

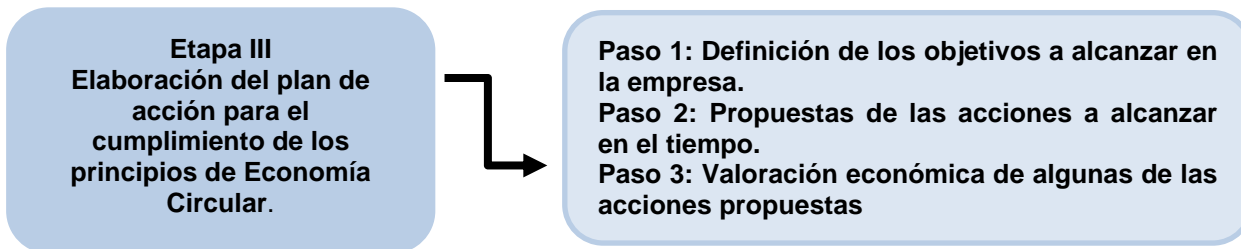
Además, se explican los métodos utilizados y se analizan los resultados obtenidos de las etapas.

Estas etapas son:

- ✓ Etapa I: Evaluación inicial económico-ambiental de la empresa.
- ✓ Etapa II: Análisis de los principios de la Economía Circular dentro de la Empresa de Silos.
- ✓ Etapa III: Elaboración del plan de acción para el cumplimiento de los principios de Economía Circular.

En la siguiente figura se muestra la secuencia metodológica.





2.2.1 Etapa I: Evaluación inicial económico-ambiental de la empresa.

Paso 1: Caracterización de la empresa y su entorno.

Este paso, se procede a detallar las particularidades de la instalación y su entorno, con un enfoque principal en aspectos vinculados a la preservación del medio ambiente. En lo que respecta al entorno, se consideran diversos elementos, entre los que se destacan:

- ✓ Localización y acceso: su propósito radica en identificar la posición geográfica y las vías de entrada al área donde se encuentra la entidad, así como los límites que rodean dicho entorno.
- ✓ Características naturales: su objetivo es realizar un análisis de los elementos naturales presentes en el entorno, abarcando aspectos como geología, geomorfología, clima, hidrología, suelos y biodiversidad.

Después de detallar el ambiente en el que se sitúa la instalación, pasamos a la descripción de la misma. Algunos de los puntos importantes a considerar incluyen:

- ✓ Ubicación: es fundamental conocer la ubicación exacta de la instalación para poder localizarla con facilidad.
- ✓ Servicios: es importante describir los servicios que se ofrecen y su ubicación dentro de la instalación.

Se utilizaron diversas metodologías, técnicas y herramientas para analizar ambos aspectos. Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda, revisión y análisis de bibliografías de estudios previos realizados en el centro, asegurando su precisión y relevancia. Además, se realizó una observación directa y científica para verificar la información recopilada y obtener una comprensión más completa de la situación. Asimismo, se estableció un intercambio activo con los trabajadores del centro, quienes aportaron su experiencia y conocimiento en relación a los aspectos analizados. Esta colaboración resultó fundamental para obtener una visión más amplia y precisa de la instalación

Paso 2: Análisis ambientales y algunos que estén relacionados con la Economía Circular.

En este paso, es importante recopilar información del diagnóstico ambiental existente, revisar actas del Consejo de Dirección. También se deben identificar los requisitos legales y de otro tipo aplicables a los aspectos ambientales para evaluar el cumplimiento de las principales regulaciones ambientales, sanitarias, de seguridad y protección vigentes aplicables a la empresa. Además, es importante reflejar los resultados de las inspecciones estatales realizadas a la instalación por organizaciones rectoras, como el CITMA, y evaluar si se están cumpliendo las medidas dictadas. También se deben identificar las medidas pendientes y las causas de los incumplimientos detectados para tomar acciones correctivas.

Paso 3: Análisis del desempeño básico de la entidad en los últimos tres años.

En el presente informe se presentará una evaluación del cumplimiento de los indicadores económicos establecidos en el plan económico durante los últimos tres años. En este análisis tiene que estar presente lo siguiente:

- En caso de que se haya incumplido alguno de estos indicadores, se explicarán las causas que llevaron a este resultado y se analizará la efectividad de las buenas prácticas y procedimientos establecidos para el desarrollo de las actividades propias de la instalación.

Tabla 2.1: Indicadores económicos

Indicadores Económicos	2021			2022			1er trimestre 2023		
	Plan	Real	% de Cumplimiento	Plan	Real	% de Cumplimiento	Plan	Real	% de Cumplimiento
Ingresos									
Costos + Gastos totales									
Utilidad									
Índice de C+G Total									

Fuente: Empresa de Silos

2.2.2 Etapa II: Análisis de los principios de la Economía Circular dentro de la empresa.

Paso 1: Elaboración del diagrama de flujo de las actividades de la empresa.

El propósito de este paso es brindar una descripción de los flujos de proceso y actividades que se llevan a cabo en la empresa. El análisis de estos flujos proporciona información sobre los impactos ambientales generados por las diferentes áreas. Para realizar este análisis, se utiliza el método del diagrama de flujo de proceso.

Paso 2: Determinación de los principios (R) en cada área.

Como parte del enfoque de la economía circular, es importante reflejar los principios que se aplican dentro de la empresa, como el rediseño, la reducción, la reutilización, la reparación, la renovación, la recuperación y el reciclaje. Estos principios deben estar vinculados a los resultados obtenidos en el paso anterior.

Tabla 2.2: Cumplimiento de los principios dentro de la empresa

Principios	Elementos a considerar
Rediseñar	
Reducir	
Reutilizar	
Reparar	
Renovar	
Recuperar	

Reciclar	
----------	--

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Análisis de indicadores que reflejen el comportamiento de la Economía Circular.

Proponer los indicadores que facilitan la planificación y control, por parte de los directivos de la empresa, del cumplimiento de los principios de la economía circular basados en las R. Estos indicadores pueden ser validados por especialistas en la materia, asegurando su efectividad y pertinencia.

Tabla 2.3: Indicadores para el cumplimiento de la economía circular

Indicadores claves		Unidades físicas		UM
		Enero-Octubre		
		2022	2023	
Volumen de desechos sólidos	Rechazo/Basura General/Desecho			
	Residuo Orgánico			
	Cartón/Papel			
	Envases ligeros de metal			
	Envases ligeros de plástico			
	Envases de vidrio no retornable			
	Aceites/grasas de cocina			
	Residuos metálicos (chatarra)			
	Pilas			
	Batería			
Total, de los residuos recuperables				
Valor del total de residuos				

Volumen de desechos líquidos	Agua residual de limpieza(enviada a la red de alcantarillado sin pasar por estaciones de tratamiento)			
Consumo de agua potable				
Consumo de combustible (portadores energéticos)	Diésel Gasolina Electricidad			

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Etapa III: Elaboración del plan de acción para el cumplimiento de los principios de Economía Circular.

En esta etapa, se puede desarrollar un plan de acción global para abordar los problemas identificados en el diagnóstico. Este plan permitirá alcanzar los objetivos y metas establecidos y llevar a cabo la política trazada. Una vez que estas acciones se hayan implementado en las áreas clave de la entidad, se llevará a cabo un seguimiento de las diferentes dimensiones (ambiental, espacial, sociocultural y económica) para realizar una evaluación integral de la actividad. Si se logra mantener la sostenibilidad, se podrá emitir una Declaración Ambiental para aspirar a la Certificación Ambiental. En un plazo determinado, se requerirá un nuevo seguimiento para garantizar el cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad.

2.3 Métodos, técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo de la investigación.

Durante la investigación, se utilizaron diversas metodologías, enfoques, técnicas y herramientas que fueron esenciales para el desarrollo óptimo del presente trabajo, las cuales se describen a continuación.

2.3.1 Métodos teóricos

Análisis – Síntesis:

Los conceptos de análisis y síntesis se refieren a dos actividades complementarias en el estudio de realidades complejas. El análisis consiste en la separación de las partes de esas realidades hasta llegar a conocer sus elementos fundamentales y las relaciones entre ellos. La síntesis, en cambio, se refiere a la composición de un todo al reunir sus partes o elementos. Esta construcción se puede lograr mediante la unión, fusión u organización de las partes de diversas formas. Los procesos de análisis y síntesis dependen en gran medida de tres elementos:

- ✓ Los conocimientos y la información previos del individuo o del grupo encargado de llevar a cabo la tarea.
- ✓ La capacidad para percibir en detalle y encontrar relaciones novedosas entre los elementos propios de la realidad estudiada y aquellos ajenos a ella.
- ✓ Los objetivos del estudio, que ayudan a establecer criterios para seleccionar la información relevante y organizarla en la construcción de la síntesis.

Como resultado, se aplicó este método al analizar la bibliografía y los documentos sobre el tema, y se realizó una síntesis de los aspectos consultados. Esto fue útil para crear el marco teórico de referencia, caracterizar el objeto de estudio y desarrollar el procedimiento propuesto.

Inducción - Deducción:

El método de inducción-deducción se utiliza en relación a los hechos específicos, siendo deductivo en un sentido, de lo general a lo particular, e inductivo en sentido contrario, de lo particular a lo general. Inducir implica ir más allá de lo obvio. La generalización de los eventos es un proceso fundamental en todas las ciencias experimentales, como la física, química y biología, ya que se basan en la observación de fenómenos particulares seguida de investigaciones y experimentos que conducen a generalizaciones. A pesar de que el razonamiento deductivo es una herramienta valiosa para el conocimiento científico, si el progreso de la ciencia se basara únicamente en él, sería limitado. Durante la investigación, este método se aplica en el análisis general del tema medioambiental, que es complejo y abarca

todos los elementos del entorno, en la identificación de los impactos y en cómo se relacionan entre sí, generando daños de naturaleza general.

2.3.2 Métodos empíricos

Análisis de documentación:

Este método se utiliza para obtener información inicial sobre el objeto de estudio, permitiendo analizar documentos con el fin de encontrar datos relevantes para la investigación. Se examinan registros e información archivada históricamente, así como otros estudios realizados sobre economía circular en la empresa que puedan servir como antecedentes para la investigación actual.

La entrevista:

La aplicación de la entrevista como método empírico de investigación tiene como objetivo:

- ✓ Facilitar la recopilación de información sobre las características de la entidad objeto de estudio.

La entrevista se concibe como una conversación planificada entre el entrevistador y el (o los) entrevistado(s). Durante la entrevista, se establece un proceso de comunicación en el que se involucran gestos, posturas y diversas expresiones no verbales tanto del entrevistador como del entrevistado. La entrevista ofrece ventajas significativas, ya que es eficaz para obtener datos relevantes y significativos, mediante la comunicación oral y verbal. Además, es una técnica flexible, adaptable a diferentes situaciones y personas, permite aclarar preguntas, orientar la investigación y resolver cualquier dificultad que pueda surgir para el entrevistado. Sin embargo, como todo método científico, la entrevista debe cumplir requisitos para su validez y confiabilidad. El entrevistador debe garantizar la uniformidad del procedimiento de entrevista, formular preguntas que generen respuestas claras sobre los temas de interés, y asegurar un grado óptimo de consistencia en las respuestas cuando se somete al mismo sujeto a la entrevista en diferentes ocasiones.

En resumen, la entrevista como instrumento de investigación resulta crucial, ya que permite obtener conclusiones relevantes sobre los indicadores de contabilidad ambiental en la entidad.

Análisis de la documentación:

El análisis de la documentación permite examinar el comportamiento de la organización en períodos de tiempo a través de la revisión directa de documentos. Estos documentos pueden ser impresos o en soporte magnético, como el Manual de Procedimientos Internos de la organización, de la Casa Matriz. Entre los documentos destacados se encuentran los Estados Financieros, los registros primarios de los portadores energéticos y el Clasificador de cuentas de la entidad. Este proceso es fundamental para obtener información relevante y precisa sobre la organización y su desempeño.

La encuesta:

El uso de encuestas como método de investigación científica implica la recolección de datos a través de preguntas, cuyas respuestas se obtienen por escrito o verbalmente, con el fin de estudiar ciertos fenómenos o hechos mediante la expresión de los sujetos.

El objetivo es obtener respuestas a un conjunto de preguntas organizadas en un cuestionario cuidadosamente elaborado, que despierte el interés de los sujetos, especialmente cuando las preguntas no tienen una importancia significativa en su vida laboral o académica. La preparación adecuada del cuestionario requiere esfuerzo y tiempo. Este método es útil para obtener información relevante y precisa sobre el tema de investigación.

Las encuestas pueden, por la forma de su estructura, ser abiertas o sin estructurar, y cerradas o estructuradas (García Dihígo, 2009). De acuerdo con el criterio de clasificación que toman como base la forma en que están estructuradas las preguntas, existen dos tipos de encuestas: abiertas y cerradas. Las encuestas abiertas o no restringidas, propician respuestas que se pueden calificar como más espontáneas y libres, con la redacción más personal por los sujetos investigados. Las encuestas cerradas incitan a responder en forma breve, en forma específica, quizás en algunos casos con monosílabos como Sí o No, señalando una proporción o ítem para responder a determinada pregunta. Aun cuando se trate de una encuesta cerrada es conveniente incluir la categoría "otras", pues hay respuestas no previstas, incluso es posible que pudiera faltar la categoría más importante y el sujeto objeto de

la encuesta la puede señalar. Este tipo de encuesta tiene la ventaja de que es fácil de llenar, requiere poco tiempo para ser respondida, mantiene al sujeto en el tema, es bastante fácil de clasificar y analizar.

Los requisitos para elaborar los cuestionarios son: estar bien formulados, instrucciones y orientaciones: claras, precisas., breves, ser anónimas, precisar el tiempo para responder y basarse en el enfoque sistémico.

Método de encuestas a especialistas o implicados:

En cuanto al método de encuestas a especialistas o implicados, estos son individuos capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus aspectos siempre de manera individual.

El objetivo de este método es validar la propuesta hecha para saber si los decisores aceptan o no. Es un proceso de toma de decisiones en el que el individuo escoge entre dos o más opciones y es el proceso de identificación y selección de la acción adecuada para la solución de un problema específico.

Diagrama de flujo de proceso:

Un diagrama de flujo de proceso es una representación gráfica que muestra los pasos involucrados en un proceso. Es una herramienta valiosa para comprender cómo se desarrolla un proceso y qué resultados se obtienen, ya sea un producto, un servicio o información. Al examinar la relación entre diferentes etapas de un proceso, a menudo se pueden identificar posibles problemas y áreas de mejora.

Los diagramas de flujo detallados proporcionan una descripción completa de cada paso en un proceso. Son particularmente útiles cuando se desea analizar detalladamente cómo se lleva a cabo todo el proceso. Mediante este análisis, es posible descubrir cuellos de botella, pasos redundantes o incluso duplicación de esfuerzos. Además de su capacidad para identificar problemas, los diagramas de flujo pueden ayudar a los equipos a generar teorías sobre las posibles causas fundamentales de un problema. Al examinar sistemáticamente cada paso del proceso, es posible establecer diferentes teorías sobre las causas principales del problema y así encaminar los esfuerzos hacia su resolución.

Otro aspecto relevante de estos diagramas es su utilidad para determinar la forma adecuada de organizar los datos y facilitar su posterior análisis. Establecer una

estructura adecuada para separar y clasificar los datos permite un análisis más efectivo.

Conclusiones parciales:

- ✓ Se ha diseñado una secuencia metodológica que presenta una innovación al incorporar todas las etapas propuestas, siguiendo el enfoque de economía circular y a través de la identificación de principios e indicadores.
- ✓ La combinación de métodos teóricos y empíricos permitirá obtener información relevante para el desarrollo de la investigación.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto en la Empresa de Silos.

Una vez establecidos los fundamentos conceptuales y metodológicos de la investigación se exponen los resultados de la investigación que permitan medir la situación, la gestión de los principios de economía circular presentes en la entidad objeto de estudio y trazar las acciones necesarias en un Plan de Acción que revierta la situación existente.

3.1 Etapa I: Evaluación inicial económico-ambiental de la empresa

La EMSIL se creó el 3 de abril del 2006, perteneciendo en esos momentos al MINAZ con solo 80 silos. En el año 2011 pasó a formar parte del MINAG con un incremento de silos que pertenecían al MINAL y al propio MINAG, llegando a la cantidad de 174 silos, de ellos solo operativos 82 silos, menos del 50% de los instalados.

Figura 3.1. Ubicación geográfica de las unidades de silos:



Fuente: Empresa de Silos

- ✓ Misión de la Empresa de Silos

Comercializar, almacenar y conservar la integridad del grano, preservando su calidad en los SMR; garantizar el cumplimiento de los Planes de Recepción y Venta de granos con el fin de lograr compensar las demandas de este producto para el consumo humano y animal; cumplir con los planes de Venta y Producción de HIM con la calidad requerida satisfaciendo las exigencias de los clientes; prestar servicios de refrigeración a SMR de la Empresa de Silos y a terceros con eficiencia.

- ✓ Visión de la Empresa de Silos

Convertirnos en una Empresa competitiva y de excelencia en la conservación, almacenamiento y comercialización de granos, donde la calidad sea la premisa fundamental en nuestra labor diaria, asimilando las demandas de los Organismos de la Administración Central del Estado; lograr un control interno eficiente que nos permita contar con una Empresa perfeccionada, siendo la Empresa líder en el país en almacenar todos los tipos de granos que necesite la reserva estatal.

Los principales problemas detectados e incorporados al banco de la instalación son:

- ✓ Exceso de oxidación en las superficies metálicas de los silos.
- ✓ Déficit financiero de MLC.
- ✓ Necesidad de beneficiar el grano antes de llevarlo a silos para almacenamiento prolongado.
- ✓ Necesidad de mejorar la imagen y limpieza de las instalaciones.
- ✓ Necesidad de mejorar el control de los granos que se reciben en los silos.
- ✓ Carencia de un adecuado sistema de control de la temperatura.
- ✓ No está implantado el Sistema HACCP al procedimiento de molinado.

Para dar cumplimiento a la política ambiental de la Empresa cuenta con las siguientes premisas:

- ✓ Considerar la dimensión ambiental en todo el ciclo de vida de los productos y servicios.
- ✓ Fomentar una conciencia ambiental a partir de acciones de formación, capacitación, divulgación e información del personal.
- ✓ Actualizar, controlar, evaluar el proceso de identificación y monitoreo de los focos contaminantes en los SILOS.
- ✓ Reducción y control de las emisiones de material particulado a la atmósfera.
- ✓ Aplicar adecuadamente las medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
- ✓ Promover en los proveedores y otras partes interesadas, acciones ambientales que garanticen el funcionamiento del Sistema Ambiental.

El Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa de Silos nace de la política de calidad y medio ambiente definida por la dirección que comprende la estructura organizativa, las funciones, actividades, recursos y documentación necesaria para

asegurar que las actividades, servicios o productos satisfagan los requisitos de calidad y expectativas de los clientes de forma respetuosa con el medio ambiente. Logrando la integración de los sistemas.

La Dirección es la responsable de desarrollar e implementar un sistema de calidad y medio ambiente de acuerdo a las pautas anteriores, que éste sea conocido, entendido, aceptado y aplicado por toda la organización, además de actualizarlo y mantenerlo al día.

Los fines que la Empresa de Silos persigue con el establecimiento de un sistema integrado de calidad y medio ambiente son:

- La prevención (evitar que se produzcan servicios no conformes a lo previsto).
- La detección (conocer los elementos no conformes y los impactos ambientales de los servicios y sus causas).
- La mejora (implantar las acciones necesarias para corregir las causas de las no conformidades y sus impactos ambientales en los procesos y evitar así que se repitan).

En la entidad se aplicaron una serie de cuerpos legales, normas cubanas, directivas y convenios internacionales. **Ver anexo 3**

Cumplimiento del plan técnico económico en los últimos tres años.

Tabla 3.1: Indicadores económicos

Indicadores Económicos	2021			2022			1er trimestre 2023		
	Plan (miles de pesos)	Real (miles de pesos)	% de Cum p	Plan (miles de pesos)	Real (miles de pesos)	% de Cum p	Plan (miles de pesos)	Real (miles de pesos)	% de Cum p
Ingresos	3.273.927,073	3.512.369,342	107,28	2.540.942,336	2.271.764,934	89,41	264.845,922	337.484,774	127,43
Costos + Gastos totales	3.179.509,661	3.583.813,707	112,72	2.536.030,679	2.313.505,569	91,23	270.080,823	342.138,918	126,58
Utilidad	94.417,412	-71.444,36532	-75,67	4.911,657	-41.740,63564	-849,83	-5.234,901	-4.654,144	88,91
Índice de C+G Total	0,97	1,02	105,06	1,00	1,02	102,03	1,02	1,01	99,41

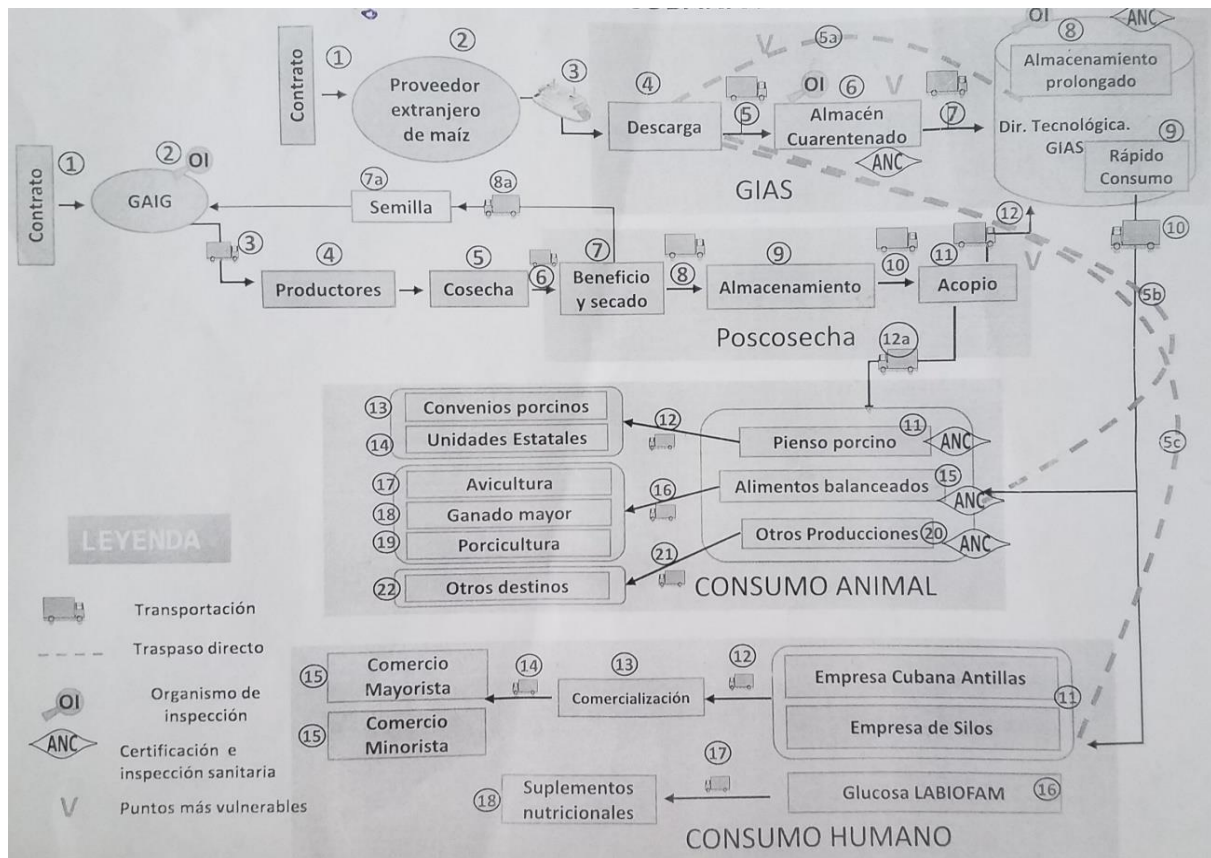
Fuente: Empresa de Silos

Tipo de moneda: En los tres años se reflejan en cup.

Después del reordenamiento el cumplimiento por indicadores de los últimos tres años ha ido en descenso.

3.2 Etapa II: Análisis de los principios de la Economía Circular dentro de la empresa.

Gestión del proceso de las actividades de la empresa



Fuente: Empresa de Silos

Tomando en cuenta los fundamentos de la economía circular, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo en la organización. A través del esquema gráfico descrito anteriormente que ilustra las interacciones entre las distintas áreas de la empresa, se pasa a explicar los principios detectados para la Empresa de Silos.

Tabla 3.2: Cumplimiento de los principios dentro de la empresa

Principios	Elementos a considerar
Rediseñar	Cambio de uso de energía (energía renovable, panel solar, turbinas eólicas) Embalaje y transporte sostenible

Reducir	Ahorro de consumo de energías Consumo de ahorro de combustibles Ahorro en consumo de agua
Reutilizar	Reutilizar sacos de almacenamiento Recuperar subproductos Utilizar materiales reciclados en la construcción de los silos
Reparar	Realizar mantenimiento preventivo Reparar los silos dañados Reutilizar piezas y materiales
Renovar	Instalación de sistemas de secado más eficientes Implementación de sistemas de control de humedad Actualización de los sistemas de seguridad
Recuperar	Reutilización de lencería Reutilización de equipos de baja
Reciclar	Reciclaje de equipos y maquinaria obsoletos Reciclaje de sacos de granos

Fuente: Elaboración propia

Considerando el cumplimiento de los principios mencionados anteriormente, donde se realizó una evaluación exhaustiva de los insumos y materiales que podrían ser empleados dentro de la empresa para gestionar este enfoque, se han propuesto una serie de indicadores que reflejan el comportamiento de la economía circular.

Tabla 3.3: Indicadores para el cumplimiento de la economía circular

Indicadores claves		Unidades físicas		UM
		Enero-Octubre		
		2022	2023	
Volumen de desechos sólidos	Rechazo/Basura General/Desecho	6145,00	22122,8	Kilogramos
	Residuo Orgánico	16566,00	30000,0	Kilogramos
	Cartón/Papel	11230,02	13025,0	Kilogramos
	Envases ligeros de metal	20,34	30,12	Kilogramos
	Envases ligeros de plástico	923,02	630,28	Kilogramos
	Envases de vidrio no retornable	10333,55	8765,85	Kilogramos

	Aceites/grasas de cocina	42,00	245,00	Kilogramos
	Residuos metálicos (chatarra)	748,21	977,65	Kilogramos
	Pilas	0	35,09	Kilogramos
	Batería	0	79,80	Kilogramos
Total, de los residuos recuperables		46008,14	75911,59	Kilogramos
Valor del total de residuos		12226,13	67665,73	cup
Volumen de desechos líquidos	Agua residual de limpieza(enviada a la red de alcantarillado sin pasar por estaciones de tratamiento)	43321,49	66432,78	m^3
Consumo de agua potable		59642	48765	m^3
Portadores energéticos	Diesel	7845	1023	Litros
	Gasolina	4356	2345	Litros
	Electricidad	241102	386548	Kwh

Fuente: Elaboración propia

Luego de revisar la literatura y entrevistar a expertos en la empresa de silos, se determinó que no se dispone actualmente de información detallada para calcular un conjunto de indicadores relacionados con los principios de la economía circular en las diferentes áreas y servicios que se ofrecen a los clientes. Estos indicadores podrían mostrar cómo la gestión de la instalación podría contribuir a obtener mejores resultados en el uso y aprovechamiento de los recursos disponibles.

Por esta razón, se propone un grupo de indicadores relativos que fue validado por siete especialistas directamente involucrados en la gestión de la empresa. Aunque no se cuenta con la información necesaria en este momento, estos indicadores

podrían ser útiles para un mejor control de la gestión y para evaluar el cumplimiento de los principios de la economía circular en la empresa. Es importante destacar que el uso adecuado de los portadores energéticos y la gestión eficiente de los desechos son factores clave para reducir el impacto ambiental y mejorar la sostenibilidad de la empresa.

Tabla 3.4: Conformación de los especialistas

Especialistas	Cargo	Especialidad
Jorge Alberto Alonso Peraza	Director de Operaciones	Ing. Mecánico
María de los Ángeles González Morales	Directora Contable Financiera	Lic. Contabilidad
Renier García González	Director de Capital Humano	Ing. Industrial
Dainerys Febles Abreu	EP. Calidad	Lic. Economía
Ivette Vera Pérez	EP. Conservación de Granos	Lic. Educación. Especialidad Geografía
María Teresa Ulloa Ortega	Esp. De Ciencia e Innovación	Ing. Industrial
Vilma Aportela Valdés	Espec. Gestión Comercial	Lic. Economía

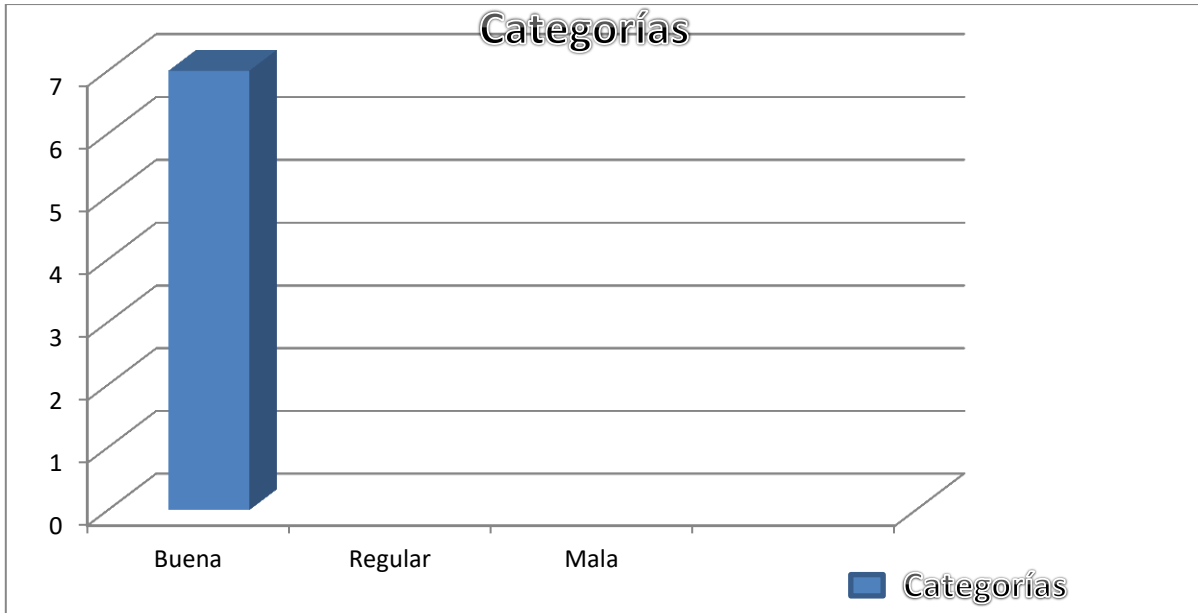
Fuente: Elaboración propia

El propósito de la encuesta realizada fue:

- Evaluar la gestión ambiental de la Empresa de Silos desde la perspectiva de la economía circular.
- Aprobar la propuesta de indicadores. **Ver anexo 4**

A través de la consulta a diversos especialistas, se pudo confirmar que todos coincidieron en calificar positivamente la gestión ambiental de la empresa en relación con el enfoque de economía circular, cumpliendo con los estándares establecidos por el CITMA. **Ver anexo 5**

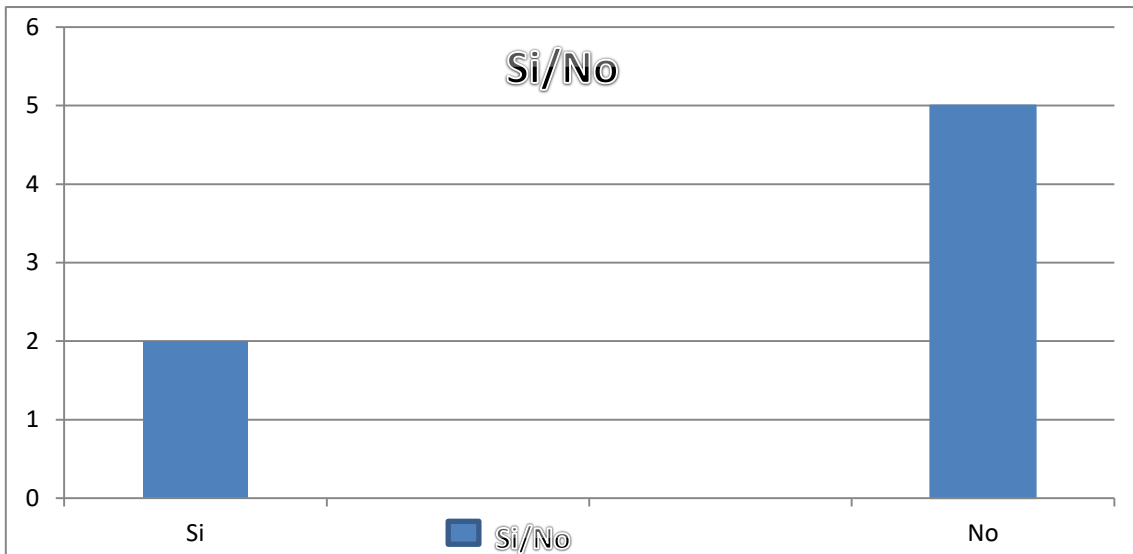
Gráfico 3.1: Gestión ambiental de la empresa dirigida hacia una economía circular



Fuente: Elaboración propia

Se pudo comprobar por medio de los implicados que en la actualidad no se implementan inversiones que permitan mejorar la gestión del medio ambiente en la empresa dando como resultado que solo el 28.6% de los especialistas encuestados afirmaron que sí. Sin embargo, el 71.4% restante considera que no es necesario realizar más inversiones en este aspecto. **Ver anexo 6**

Gráfico 3.2: Implementación de inversiones para mejorar la gestión del medio ambiente.

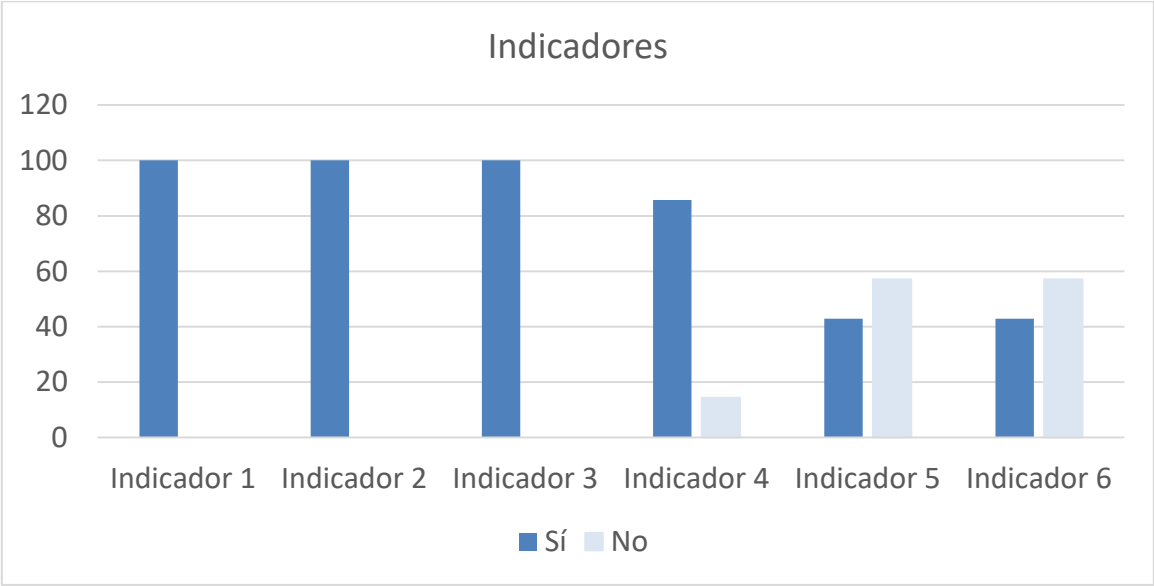


Fuente: Elaboración propia

La propuesta de indicadores resulta que los tres primeros indicadores fueron validados al 100%, mientras que el cuarto indicador fue validado en un 85,7%. Sin embargo, los dos últimos indicadores solo fueron validados por el 42.86% cada uno de los especialistas encuestados. **Ver anexo 7**

El siguiente gráfico muestra los resultados de los especialistas a los indicadores propuestos.

Gráfico 3.3: Propuesta de una serie de indicadores para medir o controlar el ahorro de recursos.



Leyenda

Indicador 1: Ahorro en la reducción de pérdidas de granos por medio de un sistema de almacenamiento hermético.

Indicador 2: Ahorro en el uso del agua para la limpieza de los silos y equipos de manejo de granos.

Indicador 3: Ahorro en residuos y costos por el uso de bolsas reutilizables en el almacenamiento de granos.

Indicador 4: Ahorro en el uso eficiente de energía en la operación de secado y ventilación de granos.

Indicador 5: Consumo de energía renovable/consumo total de energía (%).

Indicador 6: Ahorro con energía renovable/consumo de combustible (\$).

Fuente: Elaboración propia

Ejemplo 1:

Durante el proceso de limpieza y mantenimiento de los equipos de almacenamiento de granos de maíz, se estima que se utiliza un promedio de 15 minutos de agua por día por trabajador. Considerando un equipo de 10 trabajadores encargados de estas tareas, el uso diario de agua alcanzaría los 150 minutos, lo que se traduce en aproximadamente 1860 litros de agua al día.

Si implementamos economizadores de agua con un ahorro del 70% en estos puntos de consumo, el uso diario se reduciría a 450 litros, lo que representa un ahorro significativo de 1410 litros por día, si expandimos este análisis al proceso de carga y descarga de los granos de maíz en los silos, donde se necesitan grandes cantidades de agua para la limpieza de los granos y los equipos de manejo, el potencial de ahorro es aún mayor.

Al realizar un cálculo detallado del consumo de agua en cada etapa del proceso, incluyendo el uso de agua a baja presión y la implementación de sistemas de reciclaje de agua, podríamos estimar un ahorro adicional del 30% en el consumo total de agua en estas operaciones.

Figura 3.2: Economizadores de agua para grifos



Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo 2:

En el proceso de almacenamiento de granos, se estima que la empresa sufre pérdidas de aproximadamente el 5% de la cantidad total de granos almacenados debido a la exposición a factores externos como la humedad y los insectos. Si implementamos un sistema de almacenamiento hermético que proteja los granos de

la humedad y los insectos, podríamos reducir significativamente estas pérdidas. Al realizar un cálculo detallado del valor de las pérdidas anuales actuales y el potencial ahorro con el sistema de almacenamiento hermético, podríamos estimar un ahorro anual del 80% en las pérdidas de granos. En el escenario actual, la empresa pierde 5,000 toneladas de granos al año, lo que representa un costo aproximado de \$500,000. Si implementamos el sistema de almacenamiento hermético, las pérdidas se reducirían a 1,000 toneladas al año, lo que representa un ahorro significativo de \$400,000 por año. Además del ahorro económico, la implementación de un sistema de almacenamiento hermético también contribuiría a mantener la calidad de los granos y reducir el desperdicio de alimentos.

A partir de los desafíos identificados en el análisis ambiental de la instalación, se proponen una serie de objetivos y acciones concretas para mejorar la gestión de los recursos naturales y promover la sostenibilidad, los cuales de tener la debida implementación pueden resultar un salto cualitativo y cuantitativo en la gestión del cumplimiento de los principios de economía circular de la instalación. El plan de acción detallado a continuación tiene como objetivo guiar la implementación de estas medidas para lograr resultados tangibles en la gestión ambiental de la entidad.

Figura 3.3: Sistema de almacenamiento hermético



Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo 3:

Considerando que la empresa tiene un sistema de iluminación convencional. Si decidimos realizar una mejora en nuestro sistema de iluminación y reemplazar todas las luces por tecnología LED, se estima que podríamos lograr un ahorro del 50% en el consumo de energía. El ahorro diario sería de 500 kWh ($1000 \text{ kWh} * 0.5$), lo que

equivale a un ahorro de 2500 pesos (500 kWh * 5 pesos/kWh). Considerando que se trabaja aproximadamente 250 días al año, el ahorro anual sería de 625,000 pesos (2500 pesos/día * 250 días). Al implementar la instalación de iluminación LED y lograr un ahorro del 50% en el consumo de energía, la Empresa de Silos podría estimar un ahorro anual de 625,000 pesos en nuestra factura de electricidad. Este ahorro permitiría destinar esos recursos a otras áreas de mejora en las instalaciones o invertir en tecnologías más eficientes.

Es importante destacar que el costo de la mejora en el sistema de iluminación LED dependerá del tamaño de las instalaciones y la cantidad de luces a reemplazar. Sin embargo, podemos estimar que el costo promedio por unidad de luz LED es de 200 pesos. Si tenemos, por ejemplo, 100 luces, el costo total sería de 20,000 pesos (100 luces * 200 pesos/luces). Por lo tanto, al realizar la instalación de iluminación LED y lograr un ahorro del 50% en el consumo de energía, se podría recuperar la inversión en aproximadamente 32 días (20,000 pesos / 625 pesos/día de ahorro).

Esta mejora en el sistema de iluminación no solo permitirá ahorrar en la factura de electricidad, sino que también contribuirá a reducir nuestra huella ambiental al disminuir nuestra demanda de energía y reducir las emisiones de carbono asociada.

3.3 Etapa III: Elaboración del plan de acciones para el cumplimiento de los principios de Economía Circular

N o	Objetivos	Acciones	Fecha de cumplimiento	Responsables
1	Reconocimiento de la gestión ambiental como una prioridad.	-Lograr una gestión ambiental eficiente para alcanzar metas superiores. -Elaborar el sistema de gestión ambiental en cada proceso así como de la Dirección.	Ya se encuentra implantado	Empresa
2	Aumentar la eficiencia en el uso de la energía y promover el	-Utilizar tecnologías de secado de granos que minimicen el uso de combustibles fósiles y reduzcan las emisiones de gases de efecto	Dentro de 3 o 5 años	Energético e inversionista

	<p>desarrollo de fuentes de energía renovable, son medidas que tienen impactos positivos como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mitigación del cambio climático.</p>	<p>invernadero.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar un análisis de la huella de carbono de la operación de los silos y establecer metas para reducir las emisiones a lo largo del tiempo. -Cambio de las lámparas y las luminarias por equipos que propicien el ahorro de energía. -Realización de estudios de inversión para la puesta de paneles solares en determinadas áreas. 		
3	<p>Implementar en el ámbito nacional, modalidades de consumo y producción sostenibles.</p>	<p>-La Empresa de Silos se especializa en el almacenamiento y comercialización de granos y está comprometida con la implementación de medidas para promover la sostenibilidad. Esto incluye la conservación de recursos naturales, como el consumo eficiente de energía y la gestión responsable de residuos.</p>	<p>Ya se encuentra implantado</p>	<p>Empresa</p>
4	<p>Aumentar el ahorro a través del uso racional del agua, garantizando al mismo tiempo la calidad sanitaria necesaria para las operaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Control diario de las lecturas de agua en las instalaciones para garantizar un uso eficiente. -Inspección regular de los silos en busca de fugas o desperdicios de agua. -Mantener las fosas sépticas en óptimo estado de funcionamiento, efectuando los mantenimientos que se requieran. -Empleo de sistemas automatizados 	<p>Permanente</p>	<p>Consejo de dirección</p>

		de agua para grifos (temporalizados, economizadores o sensoriales).		
5	Realizar la correcta disposición final de los desechos sólidos.	<p>-Diseñar e implementar el plan de manejo de residuales sólidos que contemple: la identificación, clasificación, volúmenes generados, reciclado y disposición final adecuada.</p> <p>-Crear un lugar de almacenamiento para los desechos que sean reciclables.</p> <p>-Informar a los trabajadores y clientes la efectividad del sistema de clasificación y separación de los desechos sólidos y las medidas para su prevención, minimización y reutilización.</p> <p>-Hacer un trabajo profiláctico con los pobladores cercanos a las posiciones de silos para concientizarlos en la eliminación de los microvertederos existentes.</p>	Permanente	Consejo de dirección
6	Optimización del combustible Diesel	<p>-Garantizar el correcto almacenamiento del combustible Diesel que se utiliza en los grupos electrógenos.</p> <p>-Evitar el vertimiento del combustible Diesel en su manipulación.</p>	Permanente	Director Técnico y de Desarrollo
7	Promover bonificaciones financieras para fomentar la adopción	-Incorporación de los principios de economía circular en los programas de formación del personal, reforzando la conciencia sobre la gestión sostenible	Trimestral	Director general, director económico, jefes de

	de prácticas de economía circular en el ámbito empresarial.	de los recursos. -Implementación de estrategias de comunicación interna que promuevan la comprensión y el compromiso con las prácticas circulares entre los empleados. -Integración de indicadores de economía circular en las evaluaciones de desempeño del personal, fomentando la consideración de prácticas sostenibles en su labor diaria.		departamentos y especialistas
8	Integrar los principios de Economía Circular en las diversas áreas.	-Alargar la vida útil del equipo de almacenamiento y transporte mediante prácticas de reacondicionamiento. -Reciclaje y aprovechamiento de excedentes de granos para la producción de alimentación animal y procesos de compostaje. -Renovación de las instalaciones de almacenamiento de granos aprovechando tecnologías circulares disponibles. -Implementación de sistemas de gestión de residuos para el tratamiento adecuado de envases de cartón y vidrio, así como reintegración de botellas de vidrio para usos especializados, como el almacenamiento de líquidos agrícolas o de soluciones de mejora de suelos.	Cierto período de sistematicidad	Dirección general

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración del plan de acciones, se han considerado múltiples aspectos claves para la gestión ambiental de la Empresa de Silos. En primer lugar, reconocer la gestión ambiental como una prioridad es un paso fundamental para garantizar que todas las acciones de la empresa estén alineadas con la protección del medio ambiente. Realizar una evaluación exhaustiva de los procesos actuales de la empresa para identificar áreas donde se puedan implementar prácticas de economía circular. Establecer los objetivos claros y medibles para implementar la economía circular en la entidad e investigar para encontrar soluciones innovadoras que permitan cerrar los ciclos de materiales y minimizar los residuos.

Las ventajas de aplicar estas acciones no solo lleva a una gestión más eficiente y sostenible de los recursos, sino que también mejora la reputación de la empresa, fortalece la relación con los clientes u otras partes interesadas, y cumple con una creciente demanda por operaciones respetuosas con el medio ambiente.

En resumen, el plan de acciones demuestra no solo un compromiso con la sostenibilidad, sino también una comprensión clara de los desafíos ambientales actuales y la importancia de integrar la sostenibilidad en todas las áreas de la organización. Esto no solo beneficiará la empresa en términos de eficiencia, sino que también entrega beneficios a largo plazo al abordar las preocupaciones ambientales y sociales contemporáneas.

Conclusiones parciales:

En este tercer capítulo, se lleva a cabo la identificación de los problemas medioambientales más significativos mediante un análisis económico y ambiental exhaustivo de la instalación. Como resultado, se desarrolla una serie de indicadores propuestos para garantizar el cumplimiento de los principios de la economía circular, los cuales serán validados con la participación de todas las partes interesadas en el tema. En consecuencia, se proponen medidas concretas para potenciar la gestión medioambiental de la empresa.

CONCLUSIONES

- ✓ El enfoque de economía circular representa un firme compromiso con el futuro. Es un intento a nivel empresarial, aplicable en cualquier escala, de transformar verdaderamente nuestro actual modelo productivo, abordando de manera decidida nuestras necesidades en materia de disponibilidad y uso de recursos. Este enfoque se manifiesta en el sector empresarial como pilar estratégico, en el cual se busca lograr eficiencia y conservación de los recursos naturales, aunque esto implique realizar nuevas inversiones.
- ✓ El procedimiento metodológico desarrollado en esta investigación fusiona varios métodos y técnicas, focalizándose en la revisión y análisis de documentos, así como en encuestas realizadas a un grupo de especialistas. Este enfoque ha posibilitado la formulación de un conjunto de indicadores destinados a optimizar la gestión de la Empresa de Silos desde la perspectiva de la economía circular.
- ✓ Los resultados obtenidos mediante el procedimiento propuesto evidencian, de manera general, el cumplimiento de los principios de la Economía Circular dentro de la entidad, a través del análisis del flujo de recursos y productos en las diversas áreas.
- ✓ Se han identificado un conjunto de indicadores clave que reflejan el comportamiento de los diversos insumos y el uso de recursos en relación con los servicios ofrecidos. En consecuencia, se formula la propuesta de un conjunto de indicadores para mejorar la toma de decisiones en el ámbito de la economía circular; estos indicadores han sido validados por especialistas o implicados en este ámbito dentro de la empresa.
- ✓ El plan de acciones elaborado tiene como objetivo principal asegurar la adopción y el cumplimiento de los principios fundamentales del enfoque de economía circular en el contexto de la Empresa de Silos. Este enfoque implica un cambio significativo en la forma en que la empresa gestiona sus recursos, con un fuerte énfasis en la reducción de residuos, la reutilización de materiales y la maximización de la eficiencia en todos los procesos operativos.

RECOMENDACIONES

- ✓ Reconsiderar el uso de residuos reciclables dentro de la Empresa de Silos para ser reutilizados internamente, de forma que se reduzca el alcance de su gestión, permitiendo que la empresa implemente medidas para convertir sus residuos en recursos que puedan ser utilizados directamente. Esto podría incentivar a la empresa a adoptar medidas de reutilización de residuos, al permitirle beneficiarse de sus acciones ambientalmente sostenibles.
- ✓ Sugerir la determinación de los indicadores propuestos de forma sistemática.
- ✓ Establecer por parte de la dirección de la empresa el control y uso de información fundamental que garantice la propuesta de indicadores eficaces, que permitan medir y mejorar el desempeño en materia de economía circular.
- ✓ Incrementar los estudios de economía circular y evaluar la viabilidad económica de inversiones que, al mismo tiempo, mejoren la calidad y la imagen de los servicios de la empresa, siempre que permitan el ahorro de insumos y recursos. Por ejemplo, se podría considerar la sustitución de la energía tradicional por energía renovable en las operaciones de la empresa.
- ✓ Utilizar sistemas sensoriales o temporizadores para el ahorro del agua en las instalaciones de la empresa, con el fin de minimizar el consumo.
- ✓ Elevar la capacitación de directivos y trabajadores en el enfoque de economía circular y las ventajas que reporta para el medio ambiente, promoviendo una mayor conciencia ambiental y fomentando la adopción de prácticas sostenibles en el lugar de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, J., Maldonado, V. y Zambrano, L. (2020). Identificación y análisis del cambio de la economía lineal a la nueva estrategia nacional de economía circular implementada en los residuos sólidos ordinarios generados en la Plaza de Mercado la Perseverancia en Bogotá DC desde el Año 2018 al 2019. *Revista Científica General José María Córdova*, vol. 5, no. 2.

Santander, B. (2023). *Gestión empresarial*. [en línea]. Disponible en: <https://www.becas-santander.com/es/blog/gestion-empresarial.html> [citado el 20 de julio de 2023].

Bitrán, E., & Rojas, M. (2020). "Una recuperación resiliente". *La Tercera*.

Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C. y Van Der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy, vol.33, no.5.

Carrillo, H. A., Marcela, C. (2015). El Análisis de Flujos de Materiales (AFM) en la evaluación de la demanda de recursos naturales en la Ciudad de Armenia, Colombia. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372015000100014 [Citado el 17 de julio de 2023].

Cerdá, E., & Khalilova, A. (2015). *Economía circular*. vol. 401. no. 3.

Ecoembes. (2019). *¿ Cómo funciona la cadena del reciclaje?* Madrid.

García, J. (2009). *Metodología y Técnicas para La investigación Científica*. [en línea]. Disponible en: <https://www.nuevoclaroline.umcc.cu> [Citado el 13 de octubre de 2023].

Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2019). *Strategic management: Concepts and cases: Competitiveness and globalization*. Cengage Learning.

MacArthur, E. (2015). *Foundation.Hacia una Economía Circular: motivos económicos para una transición acelerada*. [en línea]. Disponible en: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf. [citado: 13 de junio de 2023].

Mankiw, N. G. (2020). *Principles of economics*. Cengage Learning.

Muñoz, L.(2020). Elementos clave de la innovación empresarial. Una revisión desde las tendencias contemporáneas, vol.6.no.1

Obando Rivero, J. (2021). Un Estudio del Grado de Circularidad Económica de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos: El Caso Particular de los Ordenadores Personales.

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). "Economics of natural resources and the environment". *Harvester Wheats, Brighton*.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2018). Creating shared value: How to reinvent capitalism—And unleash a wave of innovation and growth. In *Managing sustainable business: An executive education case and textbook* (pp. 323-346). Springer.

Raworth, K. (2019). *Economía Donut: Una alternativa al crecimiento a cualquier costo*. São Paulo, Brasil: Schwarcz-Companhia das Letras.

Saidani, M., Yannou, B. y Leroy, Y. (2019). A taxonomy of circular economy indicators. *J. Cle. Pro.* 207.[en línea].Disponible en:<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clepro.2019.10.014>[citado: 20 de junio de 2023].

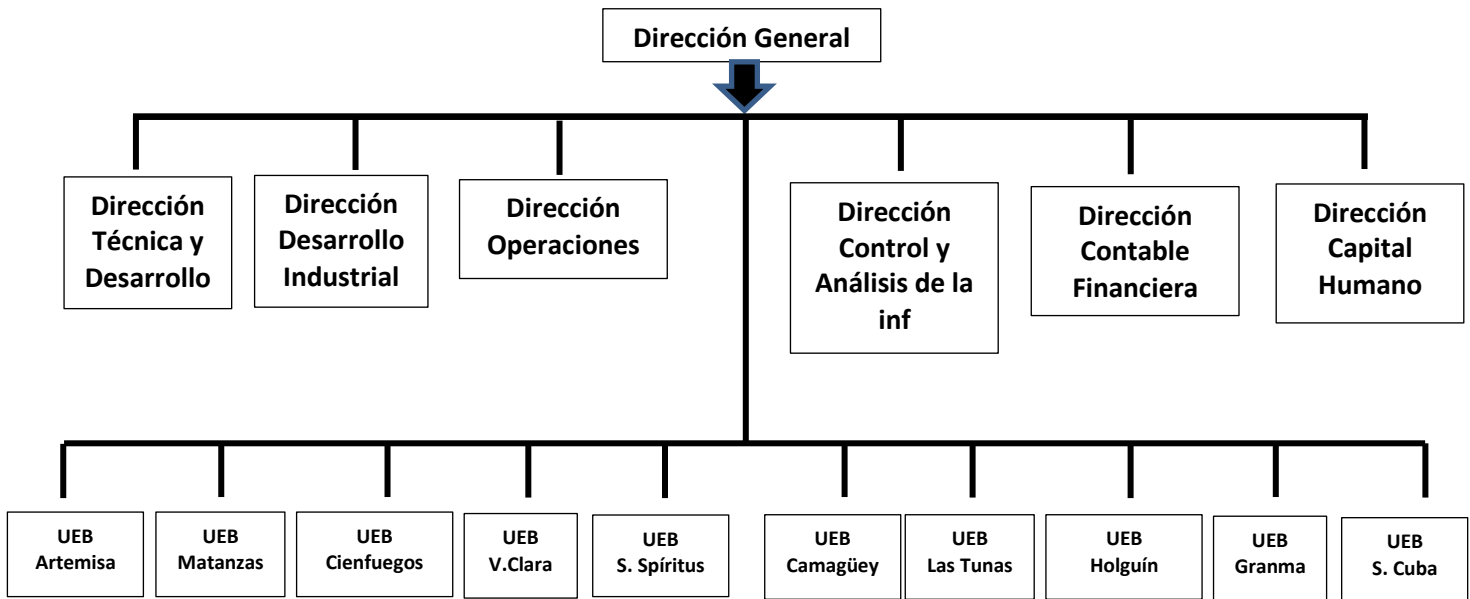
Stahel, W. R. J. N. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435-438.

Suárez,.E.2018. *Gestión Empresarial: una paradigma del siglo XXI*, vol.3.no.8.

Webster, K.J.C.E., & Sustainability. 2021. A circular economy is about the economy.
Sustainability, vol. 1. no. 1.

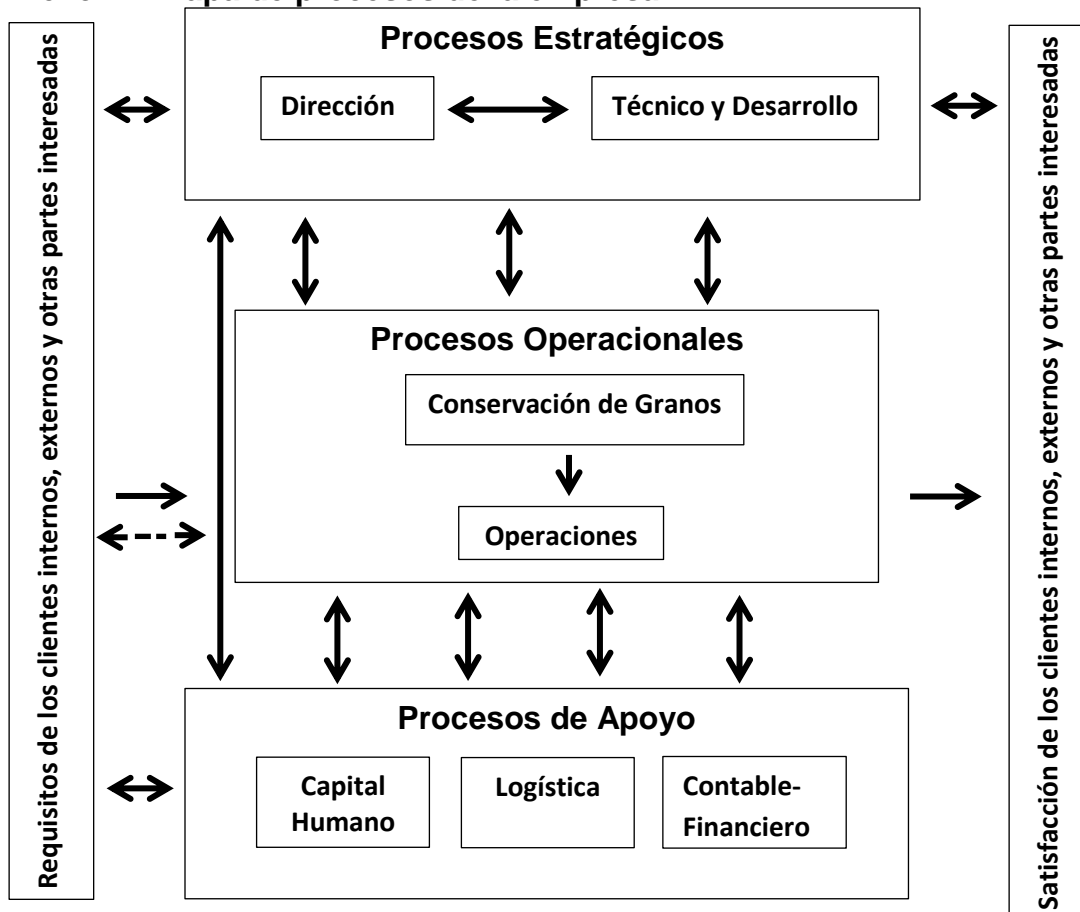
ANEXOS

Anexo # 1 Organigrama de la empresa



Fuente: Documento de la caracterización de la empresa

Anexo # 2 Mapa de procesos de la empresa



Anexo # 3

Cuerpos legales, normas cubanas, directivas y convenios internacionales aplicables a la entidad.

Cuerpos legales.

Leyes:

- 1.- Ley N.º 41/1983 “Ley de la Salud Pública”
- 2.- Ley N.º 81/1997 “Del Medio Ambiente”
- 3.- Ley N.º 85/1998 “Ley Forestal”
- 4.- Ley N.º 113/2012 “Del Sistema Tributario”
- 5.- Ley N.º 116/2014 “Código del Trabajo”
- 6.- Ley N.º 124/2017 “Ley de las Aguas Terrestres”
- 7.- Ley N.º 1288/1975 “Recuperación de Materias Primas”

Decreto Leyes:

- 1.-Decreto Ley N.º. 54/ 1982. Disposiciones sanitarias básicas.
- 2.- Decreto Ley N.º. 136/1998” Patrimonio forestal y fauna silvestre”.
- 3.- Decreto Ley N.º. 190/1999 “De la seguridad biológica”.
- 4.-Decreto Ley N.º. 200/1999 “De las contravenciones en materia de medio ambiente”.
- 5.- Decreto Ley N.º. 212/2000 “Gestión de la zona costera”.
- 6.- Decreto Ley N.º 272/2001 “De la Higiene Comunal”.
- 7.- Decreto Ley N.º 136/98 Patrimonio forestal y fauna silvestre.

Decretos:

- 1.- Decreto N.º. 21/1978 “Reglamento sobre Planificación Física”
- 2.- Decreto No. 139/1988 Reglamento de la Ley de Salud Pública.
- 3.- Decreto N.º. 179/93 “Protección, uso y conservación de los suelos y sus contravenciones”.
- 4.- Decreto N.º. 180/93 “Contravenciones de las regulaciones del patrimonio forestal y fauna silvestre”.
- 5.- Decreto N.º. 199/95 “Contravenciones de las regulaciones para la protección y el uso adecuado de los recursos hidráulicos”.

6.- Decreto N.º. 211/96 “Contravenciones de las regulaciones para los servicios de acueducto y alcantarillado”.

7.- Decreto N.º. 268/1999 “Contravenciones de las regulaciones Forestales”

8.- Decreto N.º. 272/2001. “De las contravenciones en materia de ordenamiento territorial y de urbanismo”.

9.- Decreto N.º. 327/2014. “Reglamento del proceso inversionista”.

10.- Decreto N.º. 337/2017. “Reglamento de la Ley No. 124 “De las Aguas Terrestres”
Resoluciones:

1.- Resolución N.º. 13/1999 MFP y Resolución N.º Resolución 60/2019 MFP. “Bonificaciones arancelarias”.

2.- Resolución N.º. 54/2018. Mincin. “Protección al consumidor”.

3.- Resolución N.º. 29/2004 CITMA. “Establece el programa de Declaración Voluntaria para la Protección de la Capa de Ozono”.

4.- Resolución N.º. 58/2003. CITMA. “Prohibición de la importación, adquisición y uso de pararrayos radiactivos”.

5.- Resolución N.º. 73/2006 del CITMA. Manejo de aceites usados.

6.- Resolución N.º. 103/2008. CITMA. “Reglamento de la inspección estatal de la actividad reguladora ambiental”.

7.- Resolución N.º. 107/2004. CITMA. Prohíbe la emisión a la atmósfera de SAO en el sector de la refrigeración.

8.- Resolución N.º. 111/1996. CITMA. “Regulaciones sobre la diversidad biológica”.

9.- Resolución N.º. 111/2004. CITMA. “Monitoreo ambiental”.

10.- Resolución N.º. 114/2003 CITMA. “Establece a las instituciones libres de CFC, bromuro de metilo y SAO”.

11.- Resolución N.º. 116/ 2005. CITMA. “Sustancias agotadoras de la capa de ozono”.

12.- Resolución N.º. 119/2008. CITMA. “Modificaciones a la Resolución N.º 135 de 25 de noviembre de 2004.

13.- Resolución N.º 126/2012. CITMA. “Programa Nacional de Eliminación de los HCFC 2012-2030.

14.- Resolución N.º 127/2012. CITMA “Actualización del cronograma nacional para el control de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.”

15.- Resolución N.º 132/2009. CITMA. “Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental”.

16.- Resoluciones N.º 135/2004 y 119/2008 del CITMA. “Sistema de Reconocimiento Ambiental.

17.- Resolución N.º 253/2021. CITMA. “Reglamento para el manejo de los productos químicos de uso industrial, de consumo de la población y de los desechos peligrosos”

18.- Resolución N.º 151/2007. CITMA. “Establece las normativas del sello distintivo del Reconocimiento Ambiental Nacional”

19.- Resolución N.º. 287/2015. INRH. “Índices de consumo de agua para las producciones, los servicios y el riego agrícola, incluido el sector no estatal”.

20.- Resolución N.º. 925/2018. MFP. “Contabilidad medioambiental”.

21. Resolución N.º. 54/2018. Mincin. “Protección al consumidor”.

Normas Cubanas.

1.- NC 872 / 2011 Seguridad y Salud del Trabajo- Sustancias nocivas en el aire de la zona de la zona de trabajo- Evaluación de la exposición laboral. Requisitos generales.

2.- NC 19-02-29/1984. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Recipientes a Presión. Requisitos generales de seguridad.

3.- NC 19-03-21/1984. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Recipientes a Presión. Requisitos de seguridad para la explotación y mantenimiento.

4.- NC 22/1999. Lugares de baño en costas y en masas de agua interiores. Requisitos higiénicos sanitarios.

5.- NC ISO/TS 22002-1/2015. Programa de prerrequisitos de inocuidad de los alimentos – Parte 1: Producción de alimentos.

6.- NC 26/2012. Ruidos en zonas habitables. Requisitos higiénicos sanitarios.

7.- NC 27/2012. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres.

- 8.- NC 39/1999. Atmósfera. Calidad del aire. Requisitos higiénico - sanitarios. Concentraciones máximas admisibles, alturas mínimas de expulsión y zonas de protección sanitaria.
- 9.- NC 46/2017. Construcciones sismo resistentes.
- 10.- NC ISO 31000/2018. Gestión de riesgo-Directrices.
- 11.- NC 96-38/83. Protección contra incendios. Tanques de almacenamiento de petróleo y sus derivados. Conexiones e instalaciones.
- 12.- NC 133/2002. Residuos sólidos urbanos. Almacenamiento, recolección y transportación. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.
- 13.- NC 134/2002. Residuos sólidos urbanos. Tratamiento. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.
- 14.- NC 135/2002. Residuos sólidos urbanos. Disposición final. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.
- 15.- NC 136/2007. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación.
- 16.- NC 143/2010. Código de Prácticas. Principios Generales de Higiene de los alimentos.
- 17.- NC 212/2017 Protección contra incendios-Suministro de agua contra incendios-Requisitos generales.
- 18.- NC 229/2014. Seguridad y salud en el trabajo. Productos químicos – peligrosos. Medidas para la reducción del riesgo.
- 19.- NC 441/ 2006. Salud ambiental. Piscinas. Requisitos higiénicos sanitarios y de seguridad.
- 20.- NC 452/ 2014. Envases, embalajes y medios auxiliares destinados al contacto con alimentos – Requisitos sanitarios generales.
- 21.- NC 453/2014. Alimentación colectiva - Requisitos sanitarios generales.
- 22.- NC 454/2014. Transportación de alimentos – Requisitos sanitarios generales.
- 23.- NC 455/2015. Manipulación de alimentos - Requisitos sanitarios generales.
- 24.- NC 456/2014. Equipos y utensilios en contacto con los alimentos - Requisitos sanitarios generales.

- 25.- NC 488/ 2009. Limpieza y desinfección en la cadena alimentaria – Procedimientos generales.
- 26.- NC 492/2014. Almacenamiento de alimentos - Requisitos sanitarios generales.
- 27.- NC 512/2007. Proyecto y construcción de establecimientos de alimentos. Requisitos sanitarios generales.
- 28.- NC 513/2007. Código de buenas prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas.
- 29.- NC 521/2007. Vertimiento de aguas residuales a la zona costera y aguas marinas. Especificaciones.
- 30.- NC 571/2018. Distribución, exposición y venta de alimentos. Requisitos sanitarios generales.
- 31.- NC 600/2008. Edificaciones. Requisitos de diseño del drenaje pluvial.
- 32.- NC 677-7/2013. Áreas verdes urbanas – Parte 7. Tablas de clasificación de plantas y recomendaciones de empleo.
- 33.- NC 679/2009. Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos.
- 34.- NC 775/Variados años. Bases para el diseño y construcción de obras turísticas. Parte de la 1 a la 14.
- 35.- NC 827/2017. Agua potable. Requisitos sanitarios.
- 36.- NC 850/2011. Código de prácticas de higiene para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública.
- 37.- NC 871/2011. Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénicos sanitarios generales.
- 38.- NC 872/2011. Seguridad y salud en el trabajo-sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo-evaluación de la exposición laboral-requisitos generales.
- 39.- NC 923/2012 Servicios gastronómicos en establecimientos con alimentos ligeros. Requisitos generales.
- 40.- NC 1020/2014. Calidad del aire. Contaminantes. Concentraciones máximas admisibles y valores guías en zonas habitables.
- 41.- NC 1021/2014. Higiene comunal. Fuentes de abastecimiento de agua. Calidad y protección sanitaria.

- 42.- NC 1185/2017. Protección contra rayos- Seguridad integral frente al rayo.
- 43.- NC 1189/2017. Seguridad contra incendios- Señales de seguridad. – Requisitos.
- 44.- NC 1192/2017. Determinación de la zona de protección sanitaria en fuentes de abasto de aguas subterráneas.
- 45.- NC 1211/2017. Protección del medio ambiente. Términos y definiciones.
- 46.- NC 1218/2017. Protección del medio ambiente- Paisajes- Términos y definiciones.
- 47.- NC 1226/2017. Calidad del aire – Opacidad aparente del humo. Método visual.
- 48.- NC 1228/2017. Higiene de los alimentos-Términos y definiciones.
- 49.- NC 1229/2017. Protección del medio ambiente. Hidrósfera – Clasificación de la utilización de las aguas interiores.
- 50.- NC 1230/2017. Vestuario laboral de cocina. Requisitos y métodos de ensayo.
- 51.- NC 1239/2018. Especificaciones para el diseño y construcción de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial urbano.
- 52.- NC ISO 45 001/2018. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso.

Directivas:

- 1.-Directiva 1/2010 del presidente del Consejo de Defensa Nacional. Para la reducción de riesgo de desastres.

Anexo # 4

Encuesta

La Universidad de Matanzas está llevando a cabo una investigación sobre la implementación de prácticas de economía circular en la Empresa de Silos. Dado que esta empresa ha demostrado un compromiso con la adopción de buenas prácticas, su colaboración en la respuesta a este cuestionario será fundamental para el desarrollo de este trabajo de diploma. Agradecemos de antemano su participación y contribución a este importante proyecto de investigación.

- 1- ¿Cómo valora usted la gestión ambiental de la empresa dirigida hacia el enfoque de economía circular?

Buena___ Regular___ Mala___

Argumente.

2- ¿En la actualidad, se implementan inversiones o proyectos específicos en la empresa para mejorar su gestión ambiental y reducir su impacto en el medio ambiente?

Sí___ No___

Argumente en caso afirmativo.

A continuación, se presentan una serie de indicadores que permiten a la empresa medir o controlar el ahorro de recursos naturales y la implementación de la gestión ambiental desde el punto de vista de la economía circular para la toma de decisiones:

Marque con una X los indicadores que se consideran importantes que pueden formar parte de las futuras propuestas en materia de economía circular en la Empresa de Silos.

Indicadores	Importante
1-	
2-	
3-	
4-	
5-	
6-	

En el caso de que desee agregar otro:

Anexo # 5

Resultado 1. Gestión ambiental de la empresa dirigida hacia una economía circular.

Especialistas	B	M	R
1	X	-	-
2	X	-	-
3	X	-	-
4	X	-	-
5	X	-	-
6	X	-	-
7	X	-	-
Total	7	-	-

Anexo # 6

Resultado 2. Implementación de inversiones para mejorar la gestión del medio ambiente.

Especialistas	SÍ	NO
1		X
2		X
3		X
4		X
5		X
6	X	
7	X	
Total	2	5

Anexo # 7

Resultado 3. Propuesta de una serie de indicadores para medir o controlar el ahorro de recursos.

Indicadores	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		Total	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	X		X		X		X		X		X		X		7	
2	X		X		X		X		X		X		X		7	
3	X		X		X		X		X		X		X		7	
4	X		X		X		X		X		X			X	6	1
5	X		X		X			X		X		X		X	3	4
6	X		X		X			X		X		X		X	4	3