



Fortalecimiento de las estrategias de sostenibilidad de la empresa Replasander S.A.S.

Elida Pérez Orjuela

Trabajo de grado de maestría presentado para optar al título de Magíster en Sostenibilidad

Asesora

Isabel Cristina Rendón Vanegas, Magíster (MSc) en Sostenibilidad

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Maestría en Sostenibilidad

Medellín, Antioquia, Colombia

2026

El contenido de este documento no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad.

Dedicatoria

A Dios,

Mi Padre celestial, mi guía y mi fortaleza. Gracias por sostenerme en cada madrugada de estudio, cuando el cansancio me agobiaba, por darme sabiduría cuando mi mente se cansaba y paz cuando el corazón dudaba. Sin ti este sueño no sería realidad. Toda la gloria es para ti. “Todo lo puedo en Cristo que me fortalece” Filipenses 4:13.

A mi familia,

Mi angel desde el cielo, mi padre querido Luis Alberto Pérez y a mi madre Encarnación Orjuela, ustedes son mi raíz y mi ejemplo. Gracias por enseñarme desde pequeña el valor del esfuerzo, la fe y la perseverancia. Sus oraciones, su apoyo y su orgullo fueron el motor que me mantuvo firme hasta el final.

A mi esposo, Efrén Angarita Robayo.

Mi compañero de vida. Gracias por tu paciencia infinita, por entender mis ausencias, por cuidar de nuestro hogar cuando el tiempo no me alcanzaba, y por recordarme siempre “amor, tú puedes con esto y más”. Este logro lo construimos juntos.

A mis hijos, Andrés Camilo y Sebastián Angarita Pérez,

Ustedes son mi razón, mi motor y mi mayor orgullo. Gracias por cada abrazo que me devolvía las fuerzas, por cada “ya vas a terminar mami” que me sacaba una sonrisa, y por enseñarme que el amor de una madre lo puede todo. Hice esta maestría pensando en ustedes: para demostrarles que los sueños sí se cumplen cuando no se rinde uno.

Este trabajo es de ustedes, mis amores.

Con todo mi amor y gratitud,

Agradecimientos

A Dios, primero, por permitirme llegar hasta aquí con salud, sabiduría y fortaleza hasta el final.

A mi directora de trabajo de grado, Profesora Isabel Cristina Rendon y a la profesora Gina Orozco, coordinadora Formación Avanzada -UPB.

Gracias por su guía, paciencia y exigencia académica. Sus orientaciones, correcciones y palabras de aliento fueron clave para darle forma a esta investigación. Admiro su compromiso con la formación y le estaré siempre agradecida por creer en este proyecto.

A la Universidad Pontificia Bolivariana -UPB - Sede Medellín

Por brindarme el espacio, los recursos y los docentes de calidad que hicieron posible mi formación en esta maestría. Gracias a cada profesor que con sus clases sembró conocimiento y pasión por aprender cada vez más.

A mis compañeros de la maestría, especialmente Luz Angela Sogamoso y Andrés Mauricio Ramírez gracias por convertir este camino en un trabajo en equipo. Gracias por los debates que me hicieron pensar diferente, por los trabajos en grupo hasta altas horas, por compartir material y estrategias cuando el tiempo apremiaba, y por celebrar cada nota y cada entrega como un triunfo colectivo. Sin su apoyo, su amistad y su compañerismo, sacar adelante esta maestría habría sido mucho más difícil. Ustedes son parte esencial de este logro.

A mi esposo Efrén y a mis hijos Andrés Camilo y Sebastián, gracias por su amor incondicional, por su paciencia y por ser mi refugio. Ustedes me enseñaron que el mayor éxito es tener una familia que te espera con un abrazo al final del día.

A todos los que de una u otra forma aportaron un granito de arena para que este sueño se cumpliera: gracias de corazón y mil bendiciones.

Tabla de contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
1. Planteamiento del problema.....	15
1.1. Antecedentes	17
1.1.1. Estrategias de sostenibilidad en empresas recicladoras	17
1.1.2. Tecnologías para optimizar el consumo energético y el uso del agua	19
1.1.3. Medición de huella de carbono y gestión de emisiones.	19
1.1.4. Limitantes para la implementación de sostenibilidad en PYMES	21
1.1.5. Gestión de la sostenibilidad basada en información y datos	22
1.1.6. Formación y cultura en sostenibilidad empresarial	22
2. Justificación	25
3. Objetivos	27
3.1. Objetivo general	27
3.2. Objetivos Específicos	27
4. Marco teórico	28
4.1. Sostenibilidad Empresarial.....	28
4.2. Estrategias de Sostenibilidad.....	28
4.3. Desempeño Ambiental	29
4.4. Desempeño Social	29
4.5. Desempeño Financiero	29
4.6. Economía Circular.....	30
4.7. Diagnóstico Organizacional	30
4.8. Responsabilidad Social Empresarial (RSE)	31

4.9.	Cultura Organizacional y Educación Ambiental.....	31
5.	Metodología	32
5.1.	Enfoque y tipo de estudio:.....	32
5.2.	Unidades de análisis	32
5.2.1.	Diseño y validación del instrumento de diagnóstico.....	33
5.3.	Procedimiento.....	34
6.	Resultados	35
6.1.	Diagnóstico de desempeño Replasander S.A.S.....	35
6.1.1.	Caracterización operativa de Replasander S.A.S.	36
6.1.2.	Diagnóstico del desempeño ambiental	37
6.1.2.1.	Gestión energética.....	37
6.1.2.2.	Gestión del recurso hídrico	39
6.1.2.3.	Gestión de emisiones atmosféricas	40
6.1.3.	Diagnóstico del desempeño social	41
6.1.4.	Diagnóstico de la cultura organizacional	41
6.1.5.	Índice global de sostenibilidad inicial	42
6.1.6.	Matriz de brechas y prioridades	45
6.2.	Sistema básico de medición y monitoreo de indicadores de sostenibilidad - Replasander S.A.S. 46	
6.2.1.	Estructura del sistema de monitoreo	47
6.2.1.1.	Planificar (Plan)	48
6.2.1.2.	Hacer (Do)	48
6.2.1.3.	Verificar (Check)	48
6.2.1.4.	Actuar (Act)	49
6.2.2.	Componentes operativos del sistema	49

6.2.3.	Arquitectura del sistema de monitoreo.....	50
6.2.4.	Diseño de indicadores de sostenibilidad Replasander S.A.S.	52
6.2.5.	Beneficios del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad – Replasander S.A.S.....	55
6.3.	Acciones de mejora orientadas a optimizar el desempeño sostenible integral de Replasander S.A.S.....	56
6.3.1.	Fichas de acciones de mejora propuestas	58
6.3.1.1.	Línea estratégica: Mejoramiento tecnológico	59
6.3.1.2.	Línea estratégica: Optimización Operativa.....	60
6.3.1.3.	Línea estratégica: Cultura Organizacional	62
7.	Conclusiones	66
8.	Recomendaciones	68
8.1.	Limitaciones y futuras investigaciones	69
	Referencias	71
	Anexos.....	75
	Anexo 1. Archivo fotográfico – Visitas Técnicas.	75
	Anexo 2. Instrumento de Diagnóstico de Sostenibilidad de Replasander S.A.S..	76

Lista de tablas

Tabla 1	Unidades de Análisis.....	32
Tabla 2	Caracterización general de procesos operativos.....	36
Tabla 3	Evaluación de gestión energética	37
Tabla 4	Evaluación de gestión hídrica	39
Tabla 5	Evaluación de desempeño social.....	41
Tabla 6	Evaluación de cultura organizacional	42
Tabla 7	Resultado consolidado del diagnóstico de sostenibilidad de Replasander S.A.S.	43
Tabla 8	Priorización de oportunidades de mejora	45
Tabla 9	Matriz de indicadores propuesta para el Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Sostenibilidad de Replasander S.A.S.	53
Tabla 10	Ficha de acción 1. Implementación de un sistema de monitoreo energético por proceso.	59
Tabla 11	Ficha de acción 2. Implementación del cálculo de huella de carbono organizacional..	59
Tabla 12	Ficha de acción 3. Digitalización de registros ambientales y operativos.....	60
Tabla 13	Ficha de acción 4. Programa de eficiencia hídrica y optimización del sistema de recirculación	60
Tabla 14	Ficha de acción 5. Programa de mantenimiento preventivo con enfoque sostenible....	61
Tabla 15	Ficha de acción 6. Optimización del aprovechamiento de residuos plásticos	62
Tabla 16	Ficha de acción 7. Programa permanente de formación en sostenibilidad empresarial	62
Tabla 17	Ficha de acción 8. Creación del Comité de Sostenibilidad Empresarial.....	63
Tabla 18	Ficha de acción 9. Programa de reconocimiento ambiental.....	63

Lista de figuras

Figura 1 Componentes funcionales del sistema de medición y monitoreo de sostenibilidad Replasander S.A.S.	50
Figura 2 Arquitectura organizacional del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad de Replasander S.A.S.	51
Figura 3 Beneficios del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad – Replasander S.A.S.	56

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo proponer estrategias para el fortalecimiento de la sostenibilidad en Replasander S.A.S., empresa dedicada al aprovechamiento y transformación de residuos plásticos en el departamento de Santander, mediante el diagnóstico de su desempeño actual, el diseño de un sistema de medición y monitoreo de indicadores de sostenibilidad y la formulación de acciones de mejora orientadas a optimizar su desempeño integral. La metodología empleada correspondió a un enfoque aplicado con alcance descriptivo y propositivo, desarrollado a través de visitas técnicas, observación directa, revisión documental y aplicación de un instrumento de diagnóstico enfocado en variables ambientales, sociales y organizacionales.

Los resultados evidenciaron fortalezas en aspectos relacionados con la gestión hídrica, el aprovechamiento de residuos, el desempeño social y la cultura organizacional. Sin embargo, se identificaron oportunidades de mejora asociadas a la medición del consumo energético, la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero, la integración de indicadores ambientales y la consolidación de mecanismos formales de seguimiento y control. Como respuesta a estas necesidades, se diseñó un Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad compuesto por indicadores ambientales, sociales y organizacionales, así como un tablero de control para el seguimiento del desempeño. Adicionalmente, se formularon acciones de mejora tecnológica, operativa y organizacional orientadas a fortalecer la eficiencia de los procesos y la gestión sostenible de la empresa.

Se concluye que la implementación de herramientas de medición, monitoreo y mejora continua puede contribuir significativamente al fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial, favoreciendo la toma de decisiones, la competitividad y la generación de valor ambiental, social y económico en Replasander S.A.S.

Palabras clave: sostenibilidad empresarial, economía circular, indicadores de sostenibilidad, monitoreo ambiental, mejora continua, reciclaje de plásticos.

Abstract

The purpose of this research was to propose strategies to strengthen sustainability at Replasander S.A.S., a company dedicated to the recovery and transformation of plastic waste in the department of Santander, Colombia. This was achieved through the diagnosis of its current performance, the design of a sustainability indicator measurement and monitoring system, and the formulation of improvement actions aimed at optimizing its overall sustainable performance. The study followed an applied research approach with a descriptive and propositional scope, using technical site visits, direct observation, document review, and the application of a diagnostic instrument focused on environmental, social, and organizational variables.

The results revealed strengths in water resource management, waste recovery, social performance, and organizational culture. However, opportunities for improvement were identified in energy consumption measurement, greenhouse gas emissions quantification, the integration of environmental indicators, and the establishment of formal monitoring and control mechanisms. In response to these findings, a Basic Sustainability Indicators Measurement and Monitoring System was designed, incorporating environmental, social, and organizational indicators, as well as a dashboard for performance tracking. Additionally, technological, operational, and organizational improvement actions were proposed to enhance process efficiency and sustainable management within the company.

The study concludes that the implementation of measurement, monitoring, and continuous improvement tools can significantly strengthen corporate sustainability, supporting decision-making processes, improving competitiveness, and generating environmental, social, and economic value for Replasander S.A.S.

Keywords: corporate sustainability, circular economy, sustainability indicators, environmental monitoring, continuous improvement, plastic recycling.

Introducción

La sostenibilidad empresarial se ha consolidado como un factor estratégico para las organizaciones que buscan fortalecer su competitividad, optimizar el uso de los recursos y responder a las crecientes exigencias ambientales, sociales y económicas de los diferentes grupos de interés. En este contexto, las empresas dedicadas al aprovechamiento y transformación de residuos desempeñan un papel fundamental en la transición hacia modelos de economía circular, al contribuir a la reducción de residuos, la recuperación de materiales y la generación de valor a partir de recursos que tradicionalmente eran considerados desechos.

Replasander S.A.S., empresa ubicada en el departamento de Santander y dedicada al aprovechamiento de residuos plásticos, desarrolla una actividad con un importante aporte ambiental y social al promover la reincorporación de materiales reciclables a los ciclos productivos. Sin embargo, al igual que muchas pequeñas y medianas empresas del sector, enfrenta desafíos asociados a la gestión integral de la sostenibilidad, especialmente en aspectos relacionados con la medición de su desempeño ambiental, el seguimiento de indicadores, la cuantificación de impactos y la implementación de herramientas que faciliten la toma de decisiones basadas en información objetiva.

A pesar de los avances alcanzados por la organización en materia de aprovechamiento de residuos, gestión hídrica y fortalecimiento de su cultura organizacional, se evidencian vacíos de información relacionados con el consumo de recursos, las emisiones generadas por la operación, la eficiencia de algunos procesos productivos y la disponibilidad de indicadores que permitan evaluar de manera integral su desempeño sostenible. Esta situación limita la capacidad de la empresa para identificar oportunidades de mejora, establecer metas de sostenibilidad y demostrar de manera objetiva los beneficios ambientales y sociales derivados de su actividad.

En este sentido, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer la sostenibilidad de Replasander S.A.S. mediante la implementación de herramientas que permitan

diagnosticar su desempeño actual, medir sus resultados y orientar acciones de mejora continua en los ámbitos ambiental, social y organizacional?

Para dar respuesta a este interrogante, la presente investigación tuvo como objetivo general proponer estrategias para el fortalecimiento de la sostenibilidad en Replasander S.A.S., mediante el diagnóstico de su desempeño actual, el diseño de un sistema básico de medición y monitoreo de indicadores de sostenibilidad y la formulación de acciones de mejora orientadas a optimizar su desempeño sostenible integral. Para el cumplimiento de este propósito se plantearon tres objetivos específicos: diagnosticar el desempeño actual de la organización en materia de consumo de recursos, emisiones, desempeño social y cultura organizacional; diseñar un sistema básico de medición y monitoreo de indicadores clave de sostenibilidad; y proponer acciones de mejora tecnológica, operativa y de cultura organizacional orientadas a fortalecer la gestión sostenible de la empresa.

La realización de este estudio se justifica por la necesidad de proporcionar a Replasander S.A.S. herramientas prácticas que permitan fortalecer sus procesos de gestión y mejorar su capacidad para medir, controlar y optimizar su desempeño sostenible. Desde el punto de vista empresarial, la investigación aporta una metodología aplicable para la toma de decisiones basada en indicadores y evidencia objetiva. Desde la perspectiva ambiental, contribuye al fortalecimiento de prácticas asociadas a la economía circular, la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de impactos ambientales. Asimismo, desde el ámbito académico, el trabajo aporta una experiencia de aplicación de conceptos de sostenibilidad empresarial en una organización del sector reciclador, generando conocimiento que puede servir como referencia para futuras investigaciones y para otras empresas con características similares.

Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado con alcance descriptivo y propositivo, utilizando técnicas como la revisión documental, la observación directa, las visitas técnicas y la aplicación de instrumentos de diagnóstico para la recolección de información. A partir de los resultados obtenidos se diseñó una propuesta de mejora estructurada en torno a la medición del desempeño sostenible y la implementación de acciones orientadas a la mejora continua.

Finalmente, el documento se estructura en varios capítulos que abordan el diagnóstico del desempeño sostenible de la organización, el diseño del sistema de medición y monitoreo de indicadores, la formulación de acciones de mejora y las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio. En conjunto, estos elementos buscan proporcionar una hoja de ruta para fortalecer la sostenibilidad de Replasander S.A.S. y contribuir a su consolidación como una organización comprometida con los principios del desarrollo sostenible y la economía circular.

1. Planteamiento del problema

Replasander S.A.S., es una empresa recicladora ubicada en la Carrera 14 No. 57-139 KM 7 Vía a Girón en el departamento de Santander, que se dedica a la recuperación de residuos sólidos aprovechables, comprometida con la transformación de residuos plásticos en productos reutilizables, aportando significativamente a minimizar la huella de carbono y contribuir al fortalecimiento de la Economía Circular en Colombia.

Una de las limitaciones principales que ha identificado la empresa para el aprovechamiento de los residuos, es la falta de interés de la comunidad en general en temas de reciclaje, otro de los aspectos, es sin duda la energía, Replasander cuenta con paneles solares, pero con las condiciones climáticas actuales no han logrado funcionar de la mejor manera, para atender áreas críticas dentro de la planta y no hay un seguimiento permanente, por ende no se tienen registros en que procesos se consume más energía. En cuanto al ahorro y uso eficiente del agua, Replasander cuentan con una gran limitación, ya que los tanques de recolección de aguas lluvias o agua para reutilizar no tienen la capacidad para tratar toda el agua necesaria, quedando sin capacidad para recircular toda el agua que se utiliza en la producción, lo cual genera una pérdida del agua ya tratada que no se está cuantificando. En cuanto al tema de emisiones, en la actualidad la empresa no cuenta con el cálculo de las toneladas de CO₂ equivalentes liberadas al ambiente, sin embargo, se cuenta con una previa identificación de los aportes que se puedan generar. Respecto a los afluentes y residuos, el volumen de agua consumida es la misma vertida, independientemente de la circulación de agua residual generada que debe evacuar el sistema y se tiene estimado por mes el volumen que se entrega a la red de alcantarillado. (Informe Práctica de Responsabilidad Social Universitaria, 2022).

Al realizar la revisión del documento Memorias De Sostenibilidad Contenidos, incluido en el Informe Práctica de Responsabilidad Social Universitaria (2022), en aspectos sociales, económicos y ambientales, se puede plantear que, a pesar de su esfuerzo y trayectoria para fomentar el reciclaje, Replasander ha identificado que enfrenta dificultades en la implementación de estrategias sostenibles que aseguren su crecimiento y competitividad a largo plazo. Esto se debe a

la falta de inversión en tecnologías sostenibles innovadoras que permitan mejorar la eficiencia del reciclaje y reducir el impacto ambiental, debido a limitaciones económicas y financieras, la ausencia de incentivos gubernamentales, la falta de políticas públicas y beneficios fiscales que promuevan la economía circular lo cual dificulta la adopción de prácticas sostenibles por parte de la empresa. Otra de las causas identificadas, es la baja conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad dentro de la cadena de valor que limitan la capacidad de innovación y muchos proveedores y clientes no comprender la importancia de la sostenibilidad. A pesar de que la empresa cuenta con herramientas que permitan evaluar y reportar el impacto ambiental y con programas y políticas de Responsabilidad Social y Empresarial, tanto a nivel interno, como externo, es necesario reforzar los programas de formación interna del equipo y externa para desarrollar e implementar mejores prácticas en gestión ambiental.

Replasander S.A.S., empresa recicladora ubicada en Santander, Colombia, dedicada a la recuperación y transformación de residuos plásticos, enfrenta importantes retos en el fortalecimiento de su gestión de sostenibilidad. Aunque ha logrado avances relevantes en reciclaje y economía circular, la empresa presenta debilidades estructurales que limitan su capacidad de consolidar un modelo sostenible integral.

Actualmente, uno de los principales vacíos se encuentra en la falta de sistemas formales y continuos de medición de indicadores clave de sostenibilidad, como consumo energético, uso y recirculación de agua, emisiones de gases de efecto invernadero, generación de residuos y desempeño social. Esta ausencia de datos limita la posibilidad de identificar puntos críticos, priorizar acciones correctivas y establecer estrategias basadas en evidencia.

Adicionalmente, se observa una limitada adopción de tecnologías eficientes para la optimización de recursos hídricos y energéticos, lo cual repercute en costos operativos, ineficiencias productivas y oportunidades perdidas de reducción de impactos ambientales. La capacidad instalada en sistemas de captación de aguas lluvias, generación solar y recirculación aún es incipiente y no permite atender la totalidad de la demanda de los procesos industriales.

En el componente social, existen oportunidades de mejora relacionadas con la cultura organizacional interna en sostenibilidad, la formación de los colaboradores y la articulación con los grupos de interés que integran la cadena de valor de los residuos. Aunque la empresa ha desarrollado programas de responsabilidad social empresarial (RSE), estos requieren un mayor nivel de integración estratégica y operacional.

Estas limitaciones de gestión integral de la sostenibilidad generan riesgos para la empresa ante escenarios futuros como el endurecimiento de la regulación ambiental, la exigencia creciente de los mercados hacia prácticas sostenibles, y la necesidad de competitividad basada en innovación ambiental, responsabilidad social y eficiencia operativa.

Por tanto, surge la pregunta de investigación: “¿Cómo puede Replasander S.A.S. fortalecer su gestión de sostenibilidad mediante sistemas de medición de indicadores, optimización tecnológica y cultura organizacional?”

1.1. Antecedentes

La sostenibilidad empresarial se ha convertido en un eje central para el desarrollo económico contemporáneo, especialmente en sectores que inciden directamente sobre el medio ambiente. En este contexto, diversas investigaciones recientes han abordado temáticas clave como la implementación de estrategias sostenibles, el uso eficiente de recursos, la medición de impactos ambientales, las barreras estructurales que enfrentan las PYMES, y el rol fundamental de la formación y la cultura organizacional. Este estado del arte reúne aportes teóricos y empíricos que permiten comprender el panorama actual de la sostenibilidad en empresas recicladoras, identificando avances, desafíos y oportunidades en la transición hacia modelos más responsables y resilientes.

1.1.1. Estrategias de sostenibilidad en empresas recicladoras

En el contexto de la economía circular, las empresas recicladoras han adquirido un papel protagónico al reducir la presión sobre los recursos naturales y disminuir la generación de residuos.

Para avanzar hacia modelos sostenibles, estas organizaciones implementan diversas estrategias que integran criterios ambientales, sociales y económicos. Diversos estudios recientes han abordado esta temática desde enfoques prácticos y teóricos, destacando la importancia de las prácticas sostenibles para la competitividad y permanencia de estas empresas en el mercado.

Un estudio realizado por Arteaga-Velásquez y Vegas-Meléndez (2022) analizó las estrategias de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) aplicadas en microempresas recicladoras del cantón El Carmen, en Ecuador. A través de un enfoque mixto, los autores identificaron que, si bien existe una aplicación parcial de principios de sostenibilidad, como la clasificación adecuada de residuos y campañas de concientización ambiental, también se evidencian limitaciones significativas en el conocimiento y la implementación formal de la RSE por parte de los colaboradores y directivos. El estudio concluye que fortalecer las capacidades institucionales y formativas en torno a la sostenibilidad es fundamental para lograr un impacto más efectivo y sostenido en estas organizaciones.

Por su parte, otra investigación más reciente de carácter teórico y sistemático, publicada en la revista Ciencia Latina, expone un modelo circular aplicado a pequeñas y medianas empresas recicladoras de plástico (Ciencia Latina, 2023). En este estudio se identifican estrategias como el ecodiseño, la innovación en procesos productivos, y la reutilización de materiales como pilares fundamentales para alcanzar la sostenibilidad. Además, se subraya el rol de las políticas públicas y de las alianzas interinstitucionales para promover condiciones estructurales que favorezcan la economía circular y permitan escalar estas prácticas sostenibles en el sector productivo.

En conjunto, estos estudios permiten concluir que, aunque las empresas recicladoras avanzan hacia modelos sostenibles, persisten desafíos importantes relacionados con la capacitación, el acceso a recursos y el entorno normativo. La implementación efectiva de estrategias sostenibles dependerá no solo del compromiso interno de las empresas, sino también del acompañamiento institucional, las políticas públicas y los incentivos económicos que permitan fortalecer la capacidad operativa del sector reciclador.

1.1.2. Tecnologías para optimizar el consumo energético y el uso del agua

La creciente preocupación por la sostenibilidad ambiental ha impulsado el desarrollo de tecnologías orientadas a mejorar la eficiencia en el consumo de energía y agua. Diversos estudios recientes han abordado esta temática, proponiendo soluciones innovadoras que integran sistemas inteligentes y estrategias de reutilización de recursos.

En el ámbito residencial, Ramírez-Escobar y Buriticá-Arboleda (2021) desarrollaron un prototipo de cosecha inteligente de agua lluvia en Bogotá, Colombia. Este sistema no solo permite la recolección eficiente de agua pluvial, sino que también contribuye a la reducción del consumo energético asociado al suministro de agua en viviendas. El estudio destaca la importancia de integrar tecnologías de captación y almacenamiento de agua con sistemas de gestión energética para lograr una mayor eficiencia en el uso de recursos naturales.

Por otro lado, García Rodríguez y González Guzmán (2022) implementaron un sistema de recirculación de agua residual no doméstica en una estación de lavado de vehículos en Bucaramanga, Colombia. Mediante el uso de tecnologías convencionales adaptadas, lograron reducir hasta un 80% el consumo de agua y disminuir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero. Este enfoque demuestra cómo la aplicación de soluciones tecnológicas en contextos industriales puede contribuir a la economía circular y al cumplimiento de normativas ambientales.

Estos estudios evidencian que la implementación de tecnologías para optimizar el consumo energético y el uso del agua es viable y beneficiosa tanto en entornos residenciales como industriales. La integración de sistemas inteligentes y estrategias de reutilización de recursos se presenta como una vía efectiva para avanzar hacia modelos de desarrollo más sostenibles.

1.1.3. Medición de huella de carbono y gestión de emisiones.

El cambio climático ha llevado a las empresas recicladoras a implementar estrategias para medir y gestionar su huella de carbono, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y

contribuir a la sostenibilidad. Diversos estudios han abordado esta temática, proporcionando metodologías y resultados que sirven de referencia para el sector.

En Medellín, Colombia, Aristizábal-Alzate, González-Manosalva y Gutiérrez-Cano (2020) realizaron un análisis del ciclo de vida (ACV) y calcularon la huella de carbono de una empresa dedicada al reciclaje de botellas de plástico tipo PET. Utilizando las normas ISO 14040-14044 e ISO 14064, determinaron que el proceso de reciclaje generaba una huella de carbono de 1,4026 kg CO₂eq por tonelada de PET procesado, siendo el consumo de energía eléctrica el principal contribuyente con un 63,32% del total. Este estudio destaca la importancia de identificar los puntos críticos en el proceso productivo para implementar medidas de reducción de emisiones.

En España, ACS Recycling, especializada en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos, presentó su informe de huella de carbono correspondiente al año 2022. Siguiendo las directrices de las normas ISO 14064 Parte 1 e ISO/TR 14069, la empresa reportó una huella total de 415,74 toneladas de CO₂ equivalente, con emisiones relativas de 0,1324 t CO₂e por cada mil euros de facturación. A pesar de estas emisiones, ACS Recycling logró evitar potencialmente la emisión de 1.957 toneladas de CO₂ gracias a su gestión eficiente de residuos, evidenciando el impacto positivo de prácticas sostenibles en el sector del reciclaje.

Por otro lado, la empresa RENECAL, dedicada al reciclaje de neumáticos fuera de uso, llevó a cabo el cálculo de su huella de carbono para el año 2021 y desarrolló un plan de reducción de emisiones para el periodo 2022-2024. Este ejercicio permitió identificar las principales fuentes de emisiones y establecer medidas concretas para su mitigación, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia energética del sector.

Estos estudios evidencian que la medición y gestión de la huella de carbono en empresas recicladoras es fundamental para identificar oportunidades de mejora, implementar estrategias de reducción de emisiones y contribuir activamente a la lucha contra el cambio climático. La adopción de metodologías estandarizadas y la transparencia en la comunicación de resultados son pasos clave hacia una economía circular y sostenible.

1.1.4. Limitantes para la implementación de sostenibilidad en PYMES

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) desempeñan un papel crucial en la economía global y nacional. Sin embargo, enfrentan múltiples desafíos al intentar integrar prácticas sostenibles en sus operaciones. Diversos estudios han identificado barreras significativas que dificultan esta transición hacia la sostenibilidad.

Uno de los principales obstáculos es la limitación financiera. Muchas PYMES carecen de los recursos necesarios para invertir en tecnologías verdes o adaptar sus procesos a modelos más sostenibles. Además, la falta de conocimiento y formación en sostenibilidad impide que estas empresas comprendan plenamente los beneficios y métodos para implementar prácticas responsables. La complejidad normativa también representa una barrera, ya que las regulaciones en materia de sostenibilidad suelen ser difíciles de interpretar y aplicar para las PYMES, que a menudo no cuentan con departamentos especializados para gestionar estos aspectos (Pacto Mundial, s.f.).

Otro estudio destaca que, aunque muchas PYMES reconocen la importancia de la sostenibilidad, enfrentan desafíos como la falta de liderazgo en sostenibilidad, la ausencia de métricas claras para medir el impacto y la dificultad para acceder a asesoramiento confiable. Además, factores externos como la inflación y el aumento de los costos operativos han llevado a algunas empresas a posponer o cancelar iniciativas sostenibles (Silicon, 2023).

En el contexto mexicano, se identifican barreras adicionales como la inadecuada infraestructura técnico-productiva, la carencia de recursos tecnológicos y la competencia desleal del comercio informal. Estos factores, junto con la falta de planificación empresarial adecuada, dificultan la implementación de estrategias sostenibles en las PYMES mexicanas (González, 2020).

En resumen, las PYMES enfrentan una serie de limitantes que van desde aspectos financieros y formativos hasta desafíos estructurales y normativos. Superar estas barreras requiere de un enfoque integral que incluya apoyo gubernamental, acceso a financiamiento, formación

especializada y simplificación de regulaciones para facilitar la transición hacia modelos de negocio más sostenibles.

1.1.5. Gestión de la sostenibilidad basada en información y datos

La gestión de sostenibilidad requiere como base la disponibilidad de información precisa, oportuna y confiable sobre los principales indicadores ambientales, sociales y financieros de la organización. Según González et al. (2020), los sistemas de medición y monitoreo permiten identificar los puntos críticos de impacto, establecer líneas base, medir la efectividad de las acciones correctivas y comunicar con transparencia los resultados a los grupos de interés.

Para empresas del sector reciclador como Replasander, la adopción de herramientas simples pero robustas de medición, incluyendo registros de consumo de agua, energía, emisiones de CO₂, generación de residuos y desempeño social, facilita la toma de decisiones técnicas y estratégicas fundamentadas en evidencia. La gestión basada en datos permite transitar de un modelo reactivo a uno preventivo y de mejora continua.

1.1.6. Formación y cultura en sostenibilidad empresarial

La formación y la cultura organizacional son pilares fundamentales para la implementación efectiva de la sostenibilidad en las empresas. Diversos estudios han explorado cómo estos elementos influyen en la adopción de prácticas sostenibles y en el desempeño empresarial.

En el estudio de Trillo Espinoza et al. (2024), se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre la responsabilidad social empresarial (RSE) como estrategia de sostenibilidad en la cultura empresarial. Los autores identificaron que la integración de la RSE en la cultura organizacional no solo mejora la imagen corporativa, sino que también fortalece el compromiso de los empleados y la competitividad de la empresa. La investigación destaca la importancia de alinear los valores organizacionales con prácticas sostenibles para lograr una transformación cultural efectiva.

Por otro lado, Pinzón-Castro y Maldonado-Guzmán (2023) analizaron los efectos de la cultura sustentable en la responsabilidad social empresarial y el desempeño financiero en la industria manufacturera. Mediante un estudio empírico en 300 empresas mexicanas, encontraron que una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad tiene un impacto positivo tanto en las prácticas de RSE como en los resultados financieros. Este hallazgo resalta la interconexión entre la formación en sostenibilidad, la cultura organizacional y el éxito empresarial.

En conjunto, estos estudios evidencian que la formación en sostenibilidad y una cultura organizacional comprometida son esenciales para la implementación de prácticas sostenibles efectivas. Fomentar una cultura que valore la sostenibilidad y proporcionar formación adecuada a los empleados puede conducir a mejoras significativas en la responsabilidad social y el desempeño financiero de las empresas.

Se evidencia que la sostenibilidad empresarial, en particular dentro del sector reciclador, es un campo en constante evolución que enfrenta tanto avances significativos como desafíos estructurales persistentes. Las investigaciones revisadas destacan la importancia de implementar estrategias integrales que aborden dimensiones ambientales, sociales y económicas, así como la necesidad de tecnologías eficientes, medición rigurosa del impacto ambiental, superación de limitantes estructurales en las PYMES y fortalecimiento de la cultura organizacional en sostenibilidad.

Estas temáticas resultan altamente pertinentes para la investigación que se propone fortalecer las estrategias de sostenibilidad de Replasander S.A.S. A partir del diagnóstico crítico y la identificación de mecanismos de mejora, este estudio busca responder directamente a las brechas señaladas en la literatura, como la limitada capacidad técnica y formativa, la falta de articulación institucional, y la escasa integración de herramientas para la gestión eficiente de recursos y emisiones. Asimismo, se alineará con buenas prácticas ya documentadas en otras empresas recicladoras, adaptándolas al contexto particular de Replasander S.A.S. y potenciando su desempeño ambiental, social y financiero.

De esta manera, el estado del arte no solo brinda una base teórica y empírica sólida para orientar la investigación, sino que también evidencia la urgencia de avanzar hacia modelos de sostenibilidad más estructurados y adaptados a las realidades locales. El fortalecimiento de Replasander S.A.S. en este marco representa una oportunidad concreta para contribuir a una economía circular más inclusiva, eficiente y resiliente en el sector del reciclaje colombiano.

En conclusión, aunque las empresas recicladoras han avanzado en la adopción de estrategias sostenibles, persisten desafíos significativos relacionados con la falta de capacitación, recursos y una cultura organizacional formalizada en sostenibilidad. A pesar de algunos avances en la implementación de la RSE y la economía circular, aún falta investigar cómo las políticas públicas pueden ser diseñadas para apoyar eficazmente a las PYMES recicladoras. Además, la medición de la huella de carbono carece de metodologías estandarizadas, y es necesario profundizar en la relación entre los valores culturales y la sostenibilidad en estos sectores.

2. Justificación

En el contexto actual, la sostenibilidad empresarial no solo representa un valor reputacional, sino un factor estratégico para la competitividad, la permanencia en el mercado y el cumplimiento regulatorio. Replasander S.A.S., al operar en el sector reciclador y de economía circular, tiene un potencial significativo para consolidarse como referente regional en gestión sostenible. Sin embargo, su actual modelo de sostenibilidad presenta debilidades relacionadas con la escasez de datos confiables, la limitada incorporación de tecnologías eficientes y la necesidad de fortalecer su cultura organizacional en sostenibilidad.

Diversos estudios (López-Muñoz et al., 2021; González et al., 2020) evidencian que las empresas que desarrollan capacidades internas en medición ambiental, control de emisiones, eficiencia energética, y cultura organizacional sostenible logran mejorar su desempeño integral y anticiparse a los crecientes requisitos regulatorios y de mercado. La carencia de sistemas estructurados de información ambiental y social constituye un obstáculo crítico que impide la toma de decisiones informadas y la implementación efectiva de estrategias de mejora.

Adicionalmente, existen oportunidades claras para integrar tecnologías accesibles de bajo costo que permitan optimizar el uso de recursos hídricos y energéticos, y desarrollar procesos industriales más eficientes, como lo demuestran experiencias nacionales e internacionales en empresas recicladoras (Aristizábal-Alzate et al., 2020; García Rodríguez & González Guzmán, 2022).

Así mismo, fortalecer la cultura organizacional de la empresa mediante procesos formativos internos en sostenibilidad es un eje fundamental para consolidar un compromiso colectivo de largo plazo, que facilite el cambio cultural, la innovación y el sentido de corresponsabilidad entre los colaboradores.

En consecuencia, este proyecto busca no solo diagnosticar la situación actual, sino construir capacidades internas que habiliten a Replasander S.A.S. para implementar mejoras operativas,

tecnológicas y culturales que consoliden su estrategia de sostenibilidad como un modelo de gestión integral, adaptable y resiliente.

La implementación de este proyecto aportará a Replasander S.A.S. beneficios directos y sostenibles: en el ámbito competitivo, permitirá consolidarse como referente regional en economía circular y diferenciarse frente a otras empresas del sector; en términos de costos, la incorporación de tecnologías y prácticas más eficientes reducirá el consumo de recursos y aumentará la rentabilidad; en el aspecto normativo, el sistema de indicadores facilitará el cumplimiento proactivo de la regulación ambiental y social, evitando sanciones y anticipándose a futuras exigencias; y, finalmente, en lo relacionado con la reputación, el fortalecimiento de la cultura organizacional en sostenibilidad mejorará la percepción de clientes, aliados y comunidad, generando confianza y nuevas oportunidades de crecimiento.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Fortalecer las estrategias de sostenibilidad de Replasander S.A.S. mediante un diagnóstico integral, el diseño de un sistema de medición de indicadores y la formulación de propuestas de mejora operativa, tecnológica y cultural.

3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el desempeño actual de Replasander S.A.S. en materia de consumo de recursos, emisiones, desempeño social y cultura organizacional, identificando vacíos de información e ineficiencias operativas.
- Diseñar un sistema básico de medición y monitoreo de indicadores clave de sostenibilidad, como herramienta de gestión continua de la empresa.
- Proponer acciones de mejora tecnológica, operativa y de cultura organizacional, orientadas a optimizar el desempeño sostenible integral de la organización.

4. Marco teórico

El marco teórico de esta investigación se fundamenta en la comprensión profunda de los elementos que constituyen la sostenibilidad organizacional, particularmente en el contexto de empresas recicladoras como Replasander S.A.S. Este apartado desarrolla conceptos clave que permiten comprender las dimensiones que interactúan en la sostenibilidad empresarial: ambiental, social y financiera, así como herramientas de diagnóstico organizacional, economía circular, responsabilidad social y cultura organizacional.

4.1. Sostenibilidad Empresarial

La sostenibilidad empresarial se refiere a la capacidad de una organización para crear valor económico a largo plazo, respetando los límites del entorno natural y contribuyendo positivamente al bienestar social. El concepto parte de la noción de que las empresas no existen de forma aislada, sino que interactúan con entornos sociales y ecológicos complejos. Elkington (1999) propone el modelo del Triple Resultado (Triple Bottom Line), en el cual las empresas deben evaluar su desempeño considerando tres dimensiones fundamentales: beneficios económicos (profit), cuidado ambiental (planet) y bienestar social (people). Este enfoque invita a repensar el éxito empresarial más allá del rendimiento financiero, considerando impactos positivos o negativos en el entorno y la comunidad.

4.2. Estrategias de Sostenibilidad

Las estrategias de sostenibilidad son enfoques sistemáticos que las organizaciones adoptan para integrar objetivos económicos con responsabilidad ambiental y social. Porter y Kramer (2011) introducen el concepto de valor compartido, que implica generar beneficios económicos al tiempo que se abordan desafíos sociales y ambientales. Las estrategias sostenibles incluyen iniciativas como el uso de energías renovables, la reducción de emisiones de carbono, programas de equidad laboral, innovación en productos con menor impacto ambiental, y relaciones éticas con proveedores y comunidades. En empresas como Replasander, estas estrategias también deben contemplar

alianzas con actores del territorio, como asociaciones de recicladores y entidades públicas, para generar impactos positivos duraderos.

4.3. Desempeño Ambiental

El desempeño ambiental es una medida de la eficiencia y efectividad de una organización en el manejo de sus responsabilidades ambientales. Según la norma ISO 14001:2015, implica identificar los aspectos ambientales significativos de las operaciones, establecer objetivos de mejora continua y cumplir con la legislación vigente. González, Acevedo y Ruiz (2020) destacan que las empresas con un alto desempeño ambiental no solo reducen riesgos regulatorios, sino que mejoran su reputación, optimizan procesos productivos y fortalecen su competitividad. En el caso de Replasander, esto implica mejorar la gestión de residuos, controlar emisiones de gases y olores, reducir el consumo energético y aumentar la recuperación de materiales reciclables.

4.4. Desempeño Social

El desempeño social se refiere a las acciones que una empresa realiza para promover el bienestar de sus trabajadores, las comunidades cercanas y otros grupos de interés. Esto incluye condiciones laborales dignas, inclusión, equidad de género, capacitación continua, seguridad ocupacional y participación comunitaria. Trillo Espinoza, Avendaño y Soto (2024) afirman que el fortalecimiento del desempeño social en empresas recicladoras conlleva también el reconocimiento del papel fundamental de los recicladores de base, la promoción de redes de colaboración y el acceso a derechos laborales. Una gestión social sólida permite a las empresas generar confianza con la comunidad y fomentar una cultura organizacional responsable.

4.5. Desempeño Financiero

El desempeño financiero evalúa la capacidad de la empresa para generar ingresos, controlar costos, maximizar utilidades y mantener su viabilidad económica a largo plazo. Sin embargo, en un enfoque de sostenibilidad, este concepto se amplía para incluir el uso responsable de los recursos, la inversión en innovación ambiental y la prevención de riesgos económicos derivados

de impactos ambientales o sociales. González et al. (2020) argumentan que un buen desempeño financiero sostenible requiere integrar la evaluación del retorno económico con indicadores de impacto ambiental y social. Para empresas como Replasander, esto implica diseñar modelos de negocio que equilibren ingresos con inversiones en tecnologías limpias y mejoras operativas.

4.6. Economía Circular

La economía circular es un modelo de producción y consumo que busca mantener el valor de los recursos el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos. A diferencia del modelo lineal (extraer, producir, desechar), la economía circular se basa en estrategias como el ecodiseño, la reutilización, el reciclaje y la regeneración de materiales (Fundación Ellen MacArthur, 2013). Este enfoque es especialmente relevante para empresas recicladoras, que pueden convertirse en actores clave de la transición hacia sistemas más sostenibles. En el caso de Replasander, implementar plenamente un modelo de economía circular representa un desafío, pero también una oportunidad para fortalecer su valor agregado y diferenciarse en el mercado.

4.7. Diagnóstico Organizacional

El diagnóstico organizacional es un proceso analítico que permite evaluar el estado interno de una empresa en aspectos estructurales, operativos, humanos y estratégicos. Chiavenato (2009) señala que este tipo de diagnóstico es esencial para tomar decisiones informadas sobre cambios y mejoras dentro de la organización. Mediante herramientas como el análisis FODA, entrevistas con actores clave, revisión documental y observación directa, es posible identificar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. En esta investigación, el diagnóstico sirvió para identificar problemas como la obsolescencia tecnológica, la baja articulación institucional y la limitada formación del talento humano.

4.8. Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

La Responsabilidad Social Empresarial se entiende como el compromiso voluntario de las empresas con prácticas éticas que generen impactos positivos en la sociedad y el ambiente. Según el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (s. f.), la RSE implica el cumplimiento de principios en derechos humanos, condiciones laborales, medioambiente y anticorrupción. Vargas (2012) sostiene que una empresa socialmente responsable mejora su reputación, aumenta su legitimidad ante los grupos de interés y accede más fácilmente a mercados éticos. Para Replasander, fortalecer la RSE implica reconocer la labor de los recicladores, establecer condiciones laborales adecuadas, y promover la formación en sostenibilidad para todos los niveles organizacionales.

4.9. Cultura Organizacional y Educación Ambiental

La cultura organizacional representa los valores, creencias y normas que guían el comportamiento de los miembros de una empresa. Robbins y Coulter (2014) explican que una cultura orientada a la sostenibilidad impulsa la innovación, el compromiso y la responsabilidad compartida. La educación ambiental, por su parte, permite formar en principios ecológicos, fomentar actitudes proambientales y desarrollar habilidades para la gestión sostenible (Khor & Udin, 2021). En empresas recicladoras, estas dos dimensiones son fundamentales para cambiar prácticas arraigadas, impulsar la participación activa de los trabajadores y consolidar procesos sostenibles a largo plazo.

5. Metodología

5.1. Enfoque y tipo de estudio:

El proyecto se desarrolló bajo un enfoque mixto (cuantitativo–cualitativo), que permitió integrar la medición objetiva de indicadores ambientales y operativos con la comprensión de percepciones y prácticas de los colaboradores. Se adoptó un diseño descriptivo–explicativo, orientado a caracterizar consumos de energía, agua, emisiones y desempeño social, explicando sus relaciones con las prácticas de gestión actuales. En los procesos donde no existe línea base, se incluyó componentes exploratorios. El estudio fue no experimental y de carácter longitudinal, pues se observaron los fenómenos en su contexto real, a lo largo de varios meses, sin manipulación de variables.

5.2. Unidades de análisis

Las unidades de análisis se organizaron en cuatro niveles, tal y como se muestran a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1
Unidades de Análisis

Unidad	Variables principales	Instrumentos
Procesos operativos (recepción, trituración, lavado, secado, extrusión, despacho)	Consumo eléctrico, uso de agua, residuos generados	Observación directa, registros internos
Recursos naturales	Agua cruda y recirculada, emisiones de GEI	Medición y registros técnicos
Personas	Prácticas, percepciones y nivel de conocimiento en sostenibilidad	Encuestas, entrevistas semiestructuradas
Documentos y sistemas	Indicadores existentes, programas de RSE, registros de producción y mantenimiento	Revisión documental

Nota: Elaboración Propia

5.2.1. *Diseño y validación del instrumento de diagnóstico*

El instrumento de diagnóstico utilizado en esta investigación se diseñó específicamente para evaluar el nivel de sostenibilidad de Replasander S.A.S., teniendo en cuenta las características operativas y organizativas de una empresa dedicada a la utilización y transformación de residuos plásticos. Su elaboración se basó en los conceptos y dimensiones desarrollados en el marco teórico, en particular en los enfoques de sostenibilidad corporativa, economía circular, desempeño ambiental, desempeño social, responsabilidad social corporativa y cultura organizacional.

La estructura del instrumento se organizó en cuatro componentes principales: procesos operativos, recursos naturales, personas y gestión documental. A partir de estos componentes, se formularon dieciséis variables de evaluación relacionadas con el consumo de energía, la gestión del agua, las emisiones atmosféricas, las prácticas de sostenibilidad, la responsabilidad social corporativa, la cultura organizacional y los mecanismos de monitoreo y control. La selección de estas variables respondió directamente a los objetivos específicos de la investigación y a las principales categorías identificadas en la literatura especializada sobre sostenibilidad corporativa.

Para formular las preguntas se utilizó una metodología de evaluación basada en criterios, lo que permitió evaluar el grado de implementación de prácticas sostenibles dentro de la organización. Cada variable se evaluó mediante una escala de Likert de cinco puntos, en la que el 1 representa un nivel de desempeño muy bajo y el 5, un nivel de desempeño muy alto. Este tipo de escala se utiliza ampliamente en estudios organizacionales y de sostenibilidad debido a su capacidad para facilitar la evaluación cualitativa y cuantitativa de fenómenos complejos, lo que permite comparar resultados entre dimensiones y establecer niveles de desempeño organizacional.

Para garantizar la relevancia y coherencia del instrumento, este fue sometido a una revisión técnica por parte de la gerencia de Replasander S.A.S. y se comparó con los objetivos de investigación establecidos. Este proceso verificó la correspondencia entre las variables evaluadas y las dimensiones de sostenibilidad a analizar, asegurando la validez de contenido del instrumento y su aplicabilidad al contexto específico de la empresa.

Finalmente, la información obtenida a través del instrumento se complementó con observación directa, revisión de documentos y entrevistas realizadas durante visitas técnicas, lo que permitió la triangulación de las fuentes de información y fortaleció la confiabilidad de los resultados.

5.3. Procedimiento

El proyecto se desarrolló en cuatro fases:

1. **Planeación:** socialización con la empresa, definición de roles, validación de instrumentos de recolección.
2. **Diagnóstico:** levantamiento de línea base en consumos de energía y agua, residuos, emisiones y prácticas sociales y culturales.
3. **Análisis y priorización:** identificación de brechas, evaluación de puntos críticos y selección de oportunidades de mejora según impacto y viabilidad.
4. **Cierre:** formulación de propuestas, diseño del tablero de indicadores y entrega del informe final con recomendaciones estratégicas.

6. Resultados

6.1. Diagnóstico de desempeño Replasander S.A.S.

Con el propósito de evaluar el estado actual de la sostenibilidad empresarial de Replasander S.A.S., se desarrolló un proceso de diagnóstico basado en observación directa de las operaciones, revisión documental, aplicación de instrumentos de evaluación y análisis de información suministrada por la organización. El diagnóstico se estructuró considerando cuatro dimensiones fundamentales: desempeño ambiental, eficiencia operativa, desempeño social y cultura organizacional.

La empresa se dedica a la recuperación, clasificación, transformación y comercialización de materiales plásticos reciclados, contribuyendo activamente al fortalecimiento de la economía circular mediante la reincorporación de residuos plásticos al ciclo productivo. Los materiales procesados son comercializados como materia prima reciclada a empresas manufactureras que utilizan plástico reciclado para la fabricación de nuevos productos.

Para el desarrollo del diagnóstico de sostenibilidad se diseñó y aplicó un instrumento de evaluación que permitió analizar el desempeño actual de Replasander S.A.S. en las dimensiones ambiental, social y organizacional. El instrumento se estructuró en cuatro secciones: procesos operativos, recursos naturales, personas y gestión documental, evaluando un total de dieciséis variables relacionadas con el consumo de recursos, emisiones, gestión ambiental, cultura organizacional y responsabilidad social empresarial. Cada variable fue valorada mediante una escala de 1 a 5, donde 1 representa un nivel bajo de desempeño y 5 un nivel alto, complementándose con observaciones obtenidas durante las visitas técnicas, entrevistas y revisión documental (ver **Anexo 1. Archivo fotográfico – Visitas Técnicas.**). Los resultados obtenidos constituyen la base para la identificación de fortalezas, brechas e ineficiencias operativas que orientan las propuestas de mejora planteadas en la presente investigación. El instrumento aplicado se presenta en el **Anexo 1. Archivo fotográfico – Visitas Técnicas.**



Anexo 2. Instrumento de Diagnóstico de Sostenibilidad de Replasander S.A.S..

6.1.1. Caracterización operativa de Replasander S.A.S.

Como parte del diagnóstico organizacional, se realizó una caracterización detallada de la cadena de valor de Replasander S.A.S., mediante observación directa en planta y revisión de los procesos desarrollados para el aprovechamiento y transformación de residuos plásticos. Este análisis permitió identificar las actividades que conforman el flujo operativo de la organización, desde la recolección del material reciclable hasta su comercialización como materia prima recuperada tal y como se observa a continuación en la **Tabla 2**. Asimismo, se estableció la relación de cada etapa con aspectos relevantes de la sostenibilidad, permitiendo reconocer los puntos donde se generan mayores impactos ambientales, operativos y económicos, así como las oportunidades para fortalecer la eficiencia y el desempeño sostenible de la empresa.

Tabla 2

Caracterización general de procesos operativos

Etapas	Actividad principal	Impacto en sostenibilidad
Recolección	Recuperación de residuos aprovechables	Economía circular
Recepción	Pesaje y clasificación inicial	Control de materiales
Selección	Separación por tipo y color	Calidad del producto
Trituración	Reducción de tamaño	Consumo energético
Lavado	Eliminación de contaminantes	Consumo hídrico
Secado	Eliminación de humedad	Consumo energético
Extrusión/Molienda	Obtención de materia prima reciclada	Transformación productiva
Almacenamiento	Conservación del material	Logística
Despacho	Comercialización	Cierre del ciclo productivo

Nota: Elaboración Propia

La caracterización de los procesos evidencia que Replasander S.A.S. desarrolla una cadena productiva integral orientada al aprovechamiento de residuos plásticos bajo principios de economía circular. Cada una de las etapas identificadas cumple una función específica dentro del proceso de transformación, contribuyendo a la recuperación de materiales que de otra manera podrían terminar en disposición final. No obstante, también se observa que las fases de trituración, lavado, secado y molienda concentran los mayores requerimientos de recursos como energía y agua, convirtiéndose en puntos críticos para la gestión de la sostenibilidad. En consecuencia, estas operaciones representan áreas prioritarias para la implementación de sistemas de monitoreo, medición y control que permitan optimizar el uso de recursos, reducir impactos ambientales y mejorar la eficiencia operativa de la organización.

6.1.2. Diagnóstico del desempeño ambiental

El desempeño ambiental constituye una de las dimensiones fundamentales para evaluar el nivel de sostenibilidad de Replasander S.A.S., debido a la estrecha relación existente entre sus actividades productivas y el uso de recursos naturales. En este sentido, se analizaron aspectos asociados al consumo de energía, gestión del recurso hídrico, manejo de residuos y control de emisiones, con el propósito de identificar fortalezas, oportunidades de mejora y posibles ineficiencias operativas que puedan afectar el desempeño ambiental de la organización. Los resultados obtenidos permiten establecer una línea base para la formulación de estrategias orientadas al fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial.

6.1.2.1. Gestión energética

El análisis evidenció que el consumo energético representa uno de los aspectos ambientales más relevantes dentro de la operación de Replasander, debido a la utilización permanente de trituradoras, molinos, centrifugadoras, túneles de secado, bandas transportadoras y sistemas de lavado. Sin embargo, uno de los principales hallazgos corresponde a la ausencia de sistemas de medición por proceso, lo que impide determinar con precisión cuáles operaciones presentan mayores niveles de consumo energético. De acuerdo con el instrumento de diagnóstico, la variable "medición del consumo energético por proceso" obtuvo una valoración de 1 sobre 5 (ver **Tabla 3**), siendo el indicador con menor desempeño dentro del componente ambiental.

Tabla 3
Evaluación de gestión energética

Variable	Calificación
Medición de consumo energético	1
Eficiencia energética	3
Promedio dimensión energética	2,0

Nota: Elaboración propia a partir del instrumento de diagnóstico.

La puntuación de uno (1) obtenida en la variable «medición del consumo energético» se debe a la ausencia de mecanismos formales para registrar y supervisar el consumo energético por

proceso de producción. Durante las visitas técnicas y el análisis documental, quedó patente que, aunque la empresa dispone de información general sobre el consumo total de electricidad, carece de indicadores específicos que permitan identificar qué etapas de la operación tienen mayores necesidades energéticas. Esta situación limita la capacidad de la organización para implementar estrategias de eficiencia energética basadas en información objetiva.

A pesar de esta limitación, se identificó una fortaleza importante: la empresa cuenta con un sistema fotovoltaico compuesto por 82 paneles solares, que ha permitido reducir aproximadamente el 35 % del consumo energético convencional. Esta práctica evidencia un compromiso con la transición energética y la reducción de costos operativos. (Información extraída del instrumento diligenciado).

La organización posee infraestructura para producción de energía renovable, pero carece de indicadores que permitan evaluar:

- Producción mensual de energía solar.
- Porcentaje real de sustitución energética.
- Ahorros económicos generados.
- Reducción de emisiones asociadas.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad corporativa, los resultados muestran que la principal deficiencia de Replasander S.A.S. es la falta de mediciones energéticas específicas por proceso. Aunque la organización ha realizado importantes inversiones en la generación de energía renovable mediante paneles solares, la falta de información detallada limita la identificación de oportunidades de optimización y dificulta la toma de decisiones basada en datos. Este hallazgo concuerda con el informado por Aristizábal-Alzate, González-Manosalva y Gutiérrez-Cano (2020), quienes identificaron el consumo de energía como uno de los factores con mayor impacto en el desempeño ambiental de las empresas de reciclaje y señalaron que la ausencia de mediciones específicas restringe la implementación de estrategias efectivas de eficiencia energética.

6.1.2.2. Gestión del recurso hídrico

El agua constituye uno de los recursos estratégicos dentro de los procesos de lavado y descontaminación de materiales plásticos. Los resultados (ver **Tabla 4**) muestran un desempeño favorable en comparación con otras empresas recicladoras de tamaño similar.

La empresa cuenta con:

- Planta de tratamiento de agua.
- Cinco tanques de almacenamiento de 7 m³.
- Cuatro tanques destinados a recirculación.
- Aprovechamiento de aguas lluvias. (Instrumento de diagnóstico).

Tabla 4

Evaluación de gestión hídrica

Variable	Calificación
Control del consumo de agua	4
Recirculación y reutilización	5
Existencia de registros	4
Promedio gestión hídrica	4,33

Nota: Elaboración propia a partir del instrumento de diagnóstico.

Estos resultados evidencian un nivel de desempeño alto dentro del componente hídrico. No obstante, se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con:

- Cuantificación de agua reutilizada.
- Indicadores de eficiencia hídrica por tonelada procesada.
- Balance hídrico integral.
- Cálculo de porcentaje real de recirculación.

Los resultados obtenidos en la gestión del agua indican que Replasander S.A.S. ha consolidado con éxito prácticas operativas orientadas al uso eficiente de los recursos hídricos mediante la implementación de sistemas de tratamiento, almacenamiento y recirculación de agua. Estas medidas demuestran el compromiso de la organización con la reducción del consumo de agua potable y el fortalecimiento de los principios de la economía circular. Sin embargo, la falta de

indicadores de intensidad hídrica y de balances de consumo limita la posibilidad de comparar el desempeño con los puntos de referencia del sector, evaluar las tendencias de mejora y cuantificar objetivamente los beneficios ambientales logrados.

6.1.2.3. Gestión de emisiones atmosféricas

La dimensión con menor desempeño ambiental corresponde a la gestión de emisiones. La empresa actualmente no dispone de inventarios de gases efecto invernadero (GEI), ni ha desarrollado cálculos de huella de carbono organizacional. Este hallazgo representa una de las principales brechas de sostenibilidad identificadas, debido a que limita la capacidad de la organización para:

- Conocer su impacto climático.
- Establecer metas de reducción.
- Participar en programas de carbono neutro.
- Responder a futuras exigencias regulatorias.

La falta de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero supone una limitación importante para la gestión sostenible de la empresa. Esta conclusión concuerda con las dificultades señaladas por las pequeñas y medianas empresas de reciclaje, que a menudo se enfrentan a limitaciones técnicas, económicas y metodológicas a la hora de desarrollar procesos de cuantificación de la huella de carbono. Sin embargo, las crecientes exigencias de los mercados y las regulaciones ambientales requieren avances hacia mecanismos de medición que permitan identificar las fuentes de emisión, establecer metas de reducción y fortalecer la competitividad empresarial a través de prácticas alineadas con los compromisos globales de mitigación del cambio climático.

6.1.3. Diagnóstico del desempeño social

La empresa cuenta con una estructura organizacional compuesta por 22 colaboradores, distribuidos entre 18 trabajadores operativos y 4 administrativos. Asimismo, desarrolla programas de responsabilidad social mediante campañas de reciclaje y actividades educativas con instituciones como el Colegio Santa Teresita, la Universidad Industrial de Santander y las Unidades Tecnológicas de Santander. En la **Tabla 5**, se presentan los resultados los cuales sugieren una apropiación significativa de los principios de sostenibilidad por parte del talento humano.

Tabla 5

Evaluación de desempeño social

Variable	Calificación
Conocimiento en sostenibilidad	5
Aplicación de buenas prácticas	5
Capacitación	5
Programas RSE	4
Promedio social	4,75

Nota: Elaboración propia a partir del instrumento de diagnóstico.

La puntuación más alta obtenida en las variables relacionadas con los conocimientos sobre sostenibilidad, la aplicación de buenas prácticas y la capacitación se basa en los resultados obtenidos durante las entrevistas, las observaciones y el análisis de las actividades llevadas a cabo por la empresa. Los empleados demostraron comprender los conceptos relacionados con el reciclaje, la gestión de residuos y el uso eficiente de los recursos, así como su compromiso con las actividades de educación ambiental promovidas por la organización. Además, se observó una participación activa en campañas ambientales y programas de sensibilización destinados a fortalecer una cultura de sostenibilidad.

6.1.4. Diagnóstico de la cultura organizacional

La cultura organizacional obtuvo uno de los mejores desempeños dentro del diagnóstico (ver **Tabla 6**). Los resultados permiten inferir que existe una cultura organizacional favorable para implementar estrategias de sostenibilidad más avanzadas. Esto representa una ventaja competitiva importante, ya que las transformaciones organizacionales suelen fracasar cuando no existe compromiso por parte de los colaboradores.

Tabla 6*Evaluación de cultura organizacional*

Variable	Calificación
Compromiso ambiental	5
Cultura organizacional sostenible	5
Seguimiento a desempeño	4
Promedio	4,67

Nota: Elaboración propia a partir del instrumento de diagnóstico.

Las altas puntuaciones obtenidas en las variables de compromiso ambiental y cultura organizacional sostenible reflejan una actitud positiva hacia la sostenibilidad dentro de la organización. Durante el proceso de diagnóstico, se observó una disposición positiva entre los empleados hacia las iniciativas ambientales de la empresa, así como un sentido de pertenencia que fomenta la implementación de futuras medidas de mejora destinadas a fortalecer la sostenibilidad corporativa.

A diferencia de las deficiencias identificadas en algunas dimensiones ambientales, los resultados demuestran la existencia de una cultura organizacional favorable a la sostenibilidad. Este aspecto constituye una fortaleza estratégica para Replasander S.A.S., ya que facilita la adopción de nuevos procedimientos, indicadores y prácticas de mejora continua. Estos hallazgos coinciden con los argumentos de Pinzón-Castro y Maldonado-Guzmán (2023), quienes enfatizan que una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad actúa como un factor habilitador para la implementación efectiva de estrategias ambientales, sociales y económicas, contribuyendo simultáneamente al fortalecimiento del desempeño organizacional.

6.1.5. Índice global de sostenibilidad inicial

Con el fin de obtener una visión integral del estado actual de la sostenibilidad en Replasander S.A.S., se consolidaron los resultados obtenidos a partir del instrumento de diagnóstico aplicado durante la investigación (ver **Tabla 7**). Para ello, se calcularon los puntajes promedio de cada una de las dimensiones evaluadas, agrupando las variables relacionadas con

gestión energética, gestión hídrica, emisiones, desempeño social, cultura organizacional y gestión documental. Este ejercicio permitió establecer una línea base del desempeño sostenible de la organización, facilitando la identificación de fortalezas, debilidades y áreas prioritarias de intervención. Asimismo, la consolidación de resultados proporciona una herramienta objetiva para orientar la formulación de estrategias de mejora y el diseño posterior de indicadores de seguimiento que contribuyan al fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial.

Tabla 7

Resultado consolidado del diagnóstico de sostenibilidad de Replasander S.A.S.

Dimensión	Puntaje promedio	Nivel
Gestión energética	2,0	Bajo
Gestión hídrica	4,33	Alto
Gestión de emisiones	1,0	Muy bajo
Desempeño social	4,75	Alto
Cultura organizacional	4,67	Alto
Gestión documental	4,0	Medio-Alto
Promedio general: 3,46/5		

Nota: Elaboración propia a partir del instrumento de diagnóstico.

Para obtener el índice global de sostenibilidad de Replasander S.A.S., se calcularon inicialmente los promedios de cada una de las dimensiones evaluadas en la herramienta de diagnóstico: gestión energética, gestión del agua, gestión de emisiones, desempeño social, cultura organizacional y gestión documental. Posteriormente, se aplicó una media aritmética simple a los resultados obtenidos en cada dimensión, asignando la misma ponderación a todas las categorías analizadas.

El uso de una ponderación igualitaria se justifica por la naturaleza diagnóstica y exploratoria de la investigación, cuyo objetivo principal era identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora dentro de la organización sin priorizar ninguna dimensión específica. Por lo tanto, el índice general representa una medida integral del nivel de sostenibilidad corporativa alcanzado por Replasander S.A.S. al momento de la evaluación.

Los resultados obtenidos evidencian que Replasander S.A.S. presenta un desempeño sostenible global de **3,46** sobre **5**, ubicándose en un nivel de desempeño medio-alto. Este resultado

refleja que la organización ha incorporado prácticas importantes asociadas a la sostenibilidad, especialmente en aspectos relacionados con el aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, el compromiso del talento humano y el desarrollo de una cultura organizacional orientada a la gestión ambiental.

Las dimensiones con mejor desempeño corresponden al desempeño social (4,75) y la cultura organizacional (4,67), lo que demuestra un alto nivel de sensibilización y compromiso por parte de los colaboradores frente a las prácticas sostenibles. De igual manera, la existencia de programas de responsabilidad social, actividades educativas y procesos de capacitación en temas ambientales constituyen fortalezas que favorecen la consolidación de una cultura organizacional alineada con los principios de sostenibilidad.

Por su parte, la gestión hídrica (4,33) presenta resultados favorables gracias a la implementación de mecanismos de reutilización y recirculación del agua, así como al aprovechamiento de aguas lluvias y la operación de una planta de tratamiento. Estas acciones evidencian esfuerzos concretos para reducir la presión sobre los recursos naturales y mejorar la eficiencia de los procesos productivos.

En contraste, las dimensiones de gestión energética (2,0) y gestión de emisiones (1,0) registran los niveles más bajos de desempeño. Aunque la empresa cuenta con una infraestructura de generación de energía solar que contribuye a disminuir el consumo de energía convencional, no dispone de sistemas de medición por proceso ni de indicadores que permitan evaluar objetivamente la eficiencia energética alcanzada. De manera similar, la ausencia de metodologías para cuantificar emisiones de gases de efecto invernadero representa una de las principales brechas identificadas en el diagnóstico, limitando la capacidad de la organización para conocer y gestionar su impacto ambiental.

En cuanto a la gestión documental (4,0), se observa una disponibilidad aceptable de registros e información operativa; sin embargo, aún existen oportunidades de mejora relacionadas con la estandarización de indicadores, la sistematización de datos y la implementación de mecanismos de monitoreo que faciliten la toma de decisiones basada en evidencia.

En términos generales, los resultados muestran que Replasander S.A.S. posee una base organizacional sólida para avanzar hacia modelos de gestión más sostenibles, sustentada principalmente en el compromiso de su personal y en algunas buenas prácticas ambientales ya implementadas. No obstante, el diagnóstico también evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de medición, control y seguimiento ambiental, particularmente en materia de consumo energético y emisiones, aspectos que se convierten en prioridades

6.1.6. Matriz de brechas y prioridades

Una vez identificadas las fortalezas y debilidades asociadas al desempeño sostenible de Replasander S.A.S., se realizó un ejercicio de priorización de las principales oportunidades de mejora encontradas durante el diagnóstico. Esta priorización consideró el impacto potencial que cada hallazgo tiene sobre el desempeño ambiental, social y operativo de la organización, así como su relevancia para el cumplimiento de los principios de sostenibilidad y mejora continua. El objetivo de este análisis es establecer un orden de intervención que permita orientar de manera estratégica los esfuerzos de la empresa hacia aquellas acciones que generan mayores beneficios en términos de eficiencia, control ambiental y fortalecimiento de la gestión sostenible. Los resultados de este proceso se presentan en la **Tabla 8**.

Tabla 8

Priorización de oportunidades de mejora

Hallazgo	Impacto	Prioridad
No existe cálculo de huella de carbono	Muy alto	1
No existe medición energética por proceso	Muy alto	2
Falta de indicadores ambientales integrados	Alto	3
No se cuantifica la eficiencia hídrica	Alto	4
Falta tablero de sostenibilidad	Medio	5
Necesidad de fortalecer reportes ESG	Medio	6

Nota: Elaboración propia a partir del instrumento de diagnóstico.

Los resultados muestran que las oportunidades de mejora con mayor nivel de prioridad se encuentran asociadas a la gestión ambiental y al fortalecimiento de los sistemas de medición y

monitoreo. La ausencia de un cálculo de huella de carbono y la falta de medición energética por proceso representan las brechas más críticas, debido a que limitan la capacidad de la organización para cuantificar sus impactos ambientales y establecer metas de reducción basadas en información objetiva. Asimismo, la inexistencia de indicadores ambientales integrados y la falta de métricas para evaluar la eficiencia hídrica evidencian la necesidad de fortalecer los mecanismos de seguimiento del desempeño sostenible. Finalmente, aspectos como la implementación de un tablero de control de sostenibilidad y el fortalecimiento de reportes ESG, aunque presentan una prioridad menor, constituyen herramientas estratégicas que permitirán consolidar una gestión más estructurada, transparente y alineada con las tendencias actuales de sostenibilidad empresarial. De esta manera, la priorización realizada se convierte en el insumo principal para la formulación de las propuestas de mejora desarrolladas en los siguientes objetivos de la investigación.

6.2. Sistema básico de medición y monitoreo de indicadores de sostenibilidad - Replasander S.A.S.

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico organizacional, se identificó que una de las principales limitaciones de Replasander S.A.S. corresponde a la ausencia de mecanismos estructurados para medir, monitorear y evaluar su desempeño en sostenibilidad. Si bien la organización desarrolla prácticas relacionadas con la economía circular, el aprovechamiento de residuos, la reutilización del agua y la generación de energía renovable, actualmente no dispone de indicadores que permitan cuantificar de manera objetiva los resultados obtenidos ni realizar seguimiento sistemático a su evolución.

En este contexto, se propone el diseño de un Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad (SBMMS), concebido como una herramienta de gestión continua que permita transformar la información operativa en conocimiento útil para la toma de decisiones, facilitando la identificación de oportunidades de mejora, el control de impactos ambientales y el fortalecimiento del desempeño social y organizacional.

6.2.1. Estructura del sistema de monitoreo

El Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad propuesto para Replasander S.A.S. se fundamenta en el enfoque de mejora continua del ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), desarrollado inicialmente por Shewhart y posteriormente difundido por Deming como una metodología para el control, seguimiento y mejoramiento permanente de los procesos organizacionales (Deming, 1986). Este modelo ha sido ampliamente adoptado en sistemas de gestión de calidad, ambiental y sostenibilidad debido a su capacidad para integrar la planificación estratégica con la evaluación sistemática del desempeño y la toma de decisiones basada en evidencia.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad empresarial, el ciclo PHVA permite establecer un proceso dinámico de gestión en el cual la organización no solo recopila información sobre sus impactos ambientales, sociales y económicos, sino que también utiliza dichos resultados para implementar acciones correctivas y preventivas orientadas al mejoramiento continuo. Este enfoque es coherente con los lineamientos establecidos por la Norma ISO 14001:2015, la cual promueve la evaluación sistemática del desempeño ambiental mediante indicadores verificables y procesos permanentes de seguimiento y mejora (ISO, 2015).

Asimismo, la medición y monitoreo de indicadores constituye un elemento fundamental para la gestión de la sostenibilidad organizacional, ya que permite transformar datos operativos en información estratégica para la toma de decisiones, facilitando el control de impactos y la generación de valor a largo plazo (Global Reporting Initiative [GRI], 2021). En este sentido, el sistema diseñado para Replasander S.A.S. busca superar una de las principales debilidades identificadas durante el diagnóstico: la ausencia de mecanismos estructurados para medir y monitorear el desempeño sostenible de la organización.

Bajo este enfoque, el sistema se estructura en cinco componentes interrelacionados: recolección de datos, procesamiento de información, análisis e interpretación, seguimiento y control, y mejora continua. La interacción entre estos elementos permite establecer un flujo permanente de información que fortalece la capacidad de gestión organizacional y facilita el cumplimiento de los principios de sostenibilidad corporativa (Epstein & Buhovac, 2014).

6.2.1.1. Planificar (Plan)

Corresponde a la definición de los indicadores, metas y responsables de seguimiento. En esta etapa se establecen las variables críticas que serán objeto de medición, tomando como referencia los aspectos significativos identificados durante el diagnóstico, tales como el consumo energético, el uso del agua, la generación de emisiones, el aprovechamiento de residuos y el desempeño social.

La planificación permite definir qué se va a medir, cómo se va a medir, quién será responsable de la recolección de la información y cuáles serán las metas esperadas para cada indicador.

6.2.1.2. Hacer (Do)

En esta fase se ejecutan las actividades de recolección y registro de datos. La información proviene principalmente de los procesos operativos de la empresa, incluyendo registros de producción, consumo de servicios públicos, aprovechamiento de materiales reciclables, actividades de capacitación y programas de responsabilidad social. La calidad de esta etapa resulta fundamental para garantizar la confiabilidad de los indicadores, por lo que se propone la implementación de formatos estandarizados de captura de información y una periodicidad definida para cada variable.

6.2.1.3. Verificar (Check)

Esta fase corresponde al cálculo, análisis e interpretación de los indicadores de sostenibilidad. Los datos recopilados son procesados para determinar tendencias, desviaciones y niveles de cumplimiento frente a las metas establecidas. El proceso de verificación permite responder preguntas clave para la gestión organizacional, tales como:

- ¿Está disminuyendo el consumo de agua por tonelada procesada?
- ¿Cuál es el porcentaje de aprovechamiento de residuos?
- ¿Qué nivel de participación tienen los trabajadores en las actividades de sostenibilidad?

- ¿Se están alcanzando los objetivos de eficiencia energética?

Asimismo, esta etapa facilita la identificación temprana de ineficiencias operativas y riesgos asociados al desempeño sostenible de la organización.

6.2.1.4. Actuar (Act)

A partir de los resultados obtenidos, la organización define e implementa acciones de mejora orientadas a corregir desviaciones y fortalecer su desempeño. Estas acciones pueden incluir inversiones en tecnologías más eficientes, optimización de procesos productivos, fortalecimiento de programas de capacitación o actualización de metas de sostenibilidad. La fase de actuación garantiza que el sistema de monitoreo no se limite a la generación de información, sino que se convierta en una herramienta efectiva para la toma de decisiones y la mejora continua.

6.2.2. Componentes operativos del sistema

Como resultado de la aplicación del ciclo PHVA y de las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional, se definieron los componentes operativos que estructuran el Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad para Replasander S.A.S. Estos componentes representan las funciones mínimas necesarias para garantizar un flujo continuo de información, desde la captura de datos en planta hasta la generación de acciones de mejora. Su diseño busca asegurar que la información operativa, ambiental y social no permanezca dispersa en registros aislados, sino que sea transformada en indicadores verificables y utilizados de manera sistemática para la toma de decisiones y el seguimiento del desempeño sostenible de la organización (Deming, 1986; ISO, 2015).

La **Figura 1** resume los cinco componentes funcionales del sistema y el propósito específico que cada uno cumple dentro del esquema de monitoreo propuesto.

Figura 1

Componentes funcionales del sistema de medición y monitoreo de sostenibilidad Replasander S.A.S.

Componente	Propósito Dentro del Sistema
Recolección de datos	• Capturar información operativa, ambiental y social de la organización.
Procesamiento de información	• Transformar los datos en indicadores cuantificables.
Análisis e interpretación	• Evaluar tendencias, desempeño y cumplimiento de metas.
Seguimiento y control	• Comparar resultados frente a objetivos establecidos.
Mejora continua	• Implementar acciones correctivas y oportunidades de optimización.

Nota: Elaboración propia

La interacción entre estos componentes permite establecer un flujo permanente de información que fortalece la capacidad de gestión de Replasander S.A.S., facilitando la transición desde una gestión basada en la experiencia hacia una gestión sustentada en indicadores de desempeño. En consecuencia, la estructura propuesta no solo responde a las necesidades identificadas en el diagnóstico organizacional, sino que también se encuentra alineada con los principios de mejora continua, promovidos por la norma ISO 14001:2015 y con los enfoques contemporáneos de sostenibilidad corporativa, los cuales reconocen la medición y el monitoreo como elementos esenciales para la generación de valor ambiental, social y económico a largo plazo.

6.2.3. Arquitectura del sistema de monitoreo

Para garantizar la operatividad y sostenibilidad del sistema de medición y monitoreo propuesto, se diseñó una arquitectura organizacional que define claramente los niveles de responsabilidad, las funciones asociadas y el flujo de información dentro de Replasander S.A.S. La estructura planteada busca asegurar que los datos generados en los procesos productivos sean capturados, consolidados, analizados y utilizados de manera efectiva para apoyar la toma de decisiones en todos los niveles de la organización.

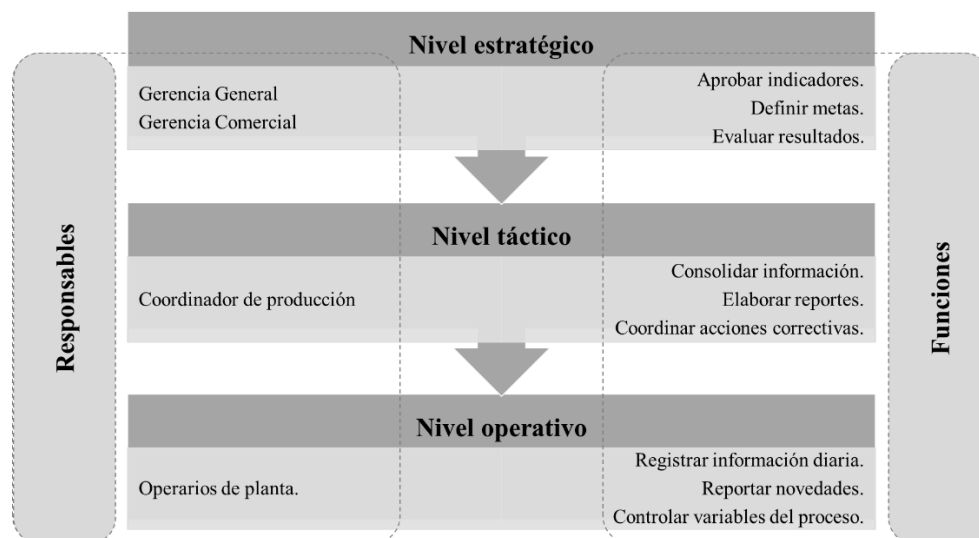
La arquitectura propuesta se fundamenta en los principios de gestión por procesos y mejora continua, estableciendo una relación jerárquica y funcional entre los niveles estratégico, táctico y operativo. Esta distribución de responsabilidades permite que la información relacionada con los indicadores de sostenibilidad fluya desde las actividades diarias de la operación hasta los niveles directivos, donde se toman decisiones orientadas al mejoramiento del desempeño ambiental, social y organizacional.

En este esquema, el nivel operativo constituye la fuente principal de información, debido a que es donde se ejecutan los procesos de recepción, clasificación, lavado, molienda, secado y almacenamiento de materiales reciclados. Posteriormente, el nivel táctico consolida y analiza la información recopilada, transformándola en reportes e indicadores de gestión. Finalmente, el nivel estratégico utiliza los resultados obtenidos para evaluar el cumplimiento de objetivos, establecer metas y definir acciones orientadas al fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial.

La **Figura 2** presenta la arquitectura organizacional propuesta para el Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad de Replasander S.A.S., especificando los responsables y las funciones asociadas a cada nivel de gestión.

Figura 2

Arquitectura organizacional del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad de Replasander S.A.S.



Nota: Elaboración propia

La estructura propuesta permite fortalecer la trazabilidad de la información, mejorar la asignación de responsabilidades y garantizar que los resultados derivados del monitoreo se conviertan en insumos para la toma de decisiones estratégicas. Asimismo, favorece la institucionalización de una cultura de medición y seguimiento dentro de la organización, aspecto fundamental para avanzar hacia modelos de gestión sostenible basados en evidencia y orientados a la mejora continua.

6.2.4. *Diseño de indicadores de sostenibilidad Replasander S.A.S.*

Uno de los elementos fundamentales para la gestión efectiva de la sostenibilidad empresarial es la capacidad de medir de manera objetiva el desempeño de la organización a través de indicadores que permitan transformar los datos operativos en información útil para la toma de decisiones. En este sentido, los indicadores constituyen herramientas de gestión que facilitan el seguimiento de los impactos, la evaluación del cumplimiento de objetivos y la identificación de oportunidades de mejora en los diferentes procesos organizacionales.

Considerando las características operativas de Replasander S.A.S. y los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico, se diseñó una matriz de indicadores orientada a monitorear las variables más relevantes asociadas al desempeño sostenible de la organización. La selección de los indicadores se realizó tomando como referencia las principales brechas identificadas en materia de consumo energético, gestión hídrica, control de emisiones, aprovechamiento de residuos, desempeño social y gestión organizacional, procurando que cada indicador fuera medible, pertinente, comprensible y viable de implementar con los recursos disponibles en la empresa.

Asimismo, el diseño de la matriz se fundamenta en los principios de los sistemas de gestión basados en indicadores de desempeño, los cuales establecen que la medición sistemática constituye un requisito esencial para la mejora continua y la generación de valor sostenible. Por esta razón, para cada indicador se definieron elementos básicos de gestión tales como objetivo, fórmula de cálculo, unidad de medida, frecuencia de seguimiento y meta inicial, permitiendo establecer una metodología uniforme para la recopilación, análisis e interpretación de la información.

La **Tabla 9**, presenta la matriz de indicadores propuesta para el Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Sostenibilidad de Replasander S.A.S., la cual servirá como herramienta de referencia para evaluar periódicamente el desempeño de la organización y apoyar los procesos de planificación, control y mejora continua.

Tabla 9

Matriz de indicadores propuesta para el Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Sostenibilidad de Replasander S.A.S.

Nº	Dimensión	Indicador	Objetivo	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Meta inicial
1	Ambiental	Intensidad energética del proceso productivo	Medir la cantidad de energía requerida para procesar una tonelada de material reciclado.	$\text{Consumo de energía (kWh)} / \text{Toneladas procesadas}$	kWh/ton	Mensual	Reducir 10% anual
2		Aprovechamiento de energía solar	Determinar la participación de la energía fotovoltaica en el consumo energético total.	$(\text{Energía solar generada} / \text{Energía total consumida}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 35\%$
3		Consumo específico de agua	Evaluar la cantidad de agua utilizada por tonelada de material procesado.	$\text{m}^3 \text{ de agua consumida} / \text{Toneladas procesadas}$	m ³ /ton	Mensual	Reducir 5% anual
4		Tasa de reutilización de agua	Cuantificar el nivel de aprovechamiento del sistema de recirculación hídrica.	$(\text{Agua reutilizada} / \text{Agua total utilizada}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 70\%$
5		Huella de carbono organizacional	Cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la operación.	$\Sigma \text{ Emisiones Alcance 1} + \text{Alcance 2} + \text{Alcance 3}$	tCO ₂ e/año	Anual	Establecer línea base
6	Economía Circular	Tasa de aprovechamiento de residuos	Determinar la proporción de materiales recuperados respecto al total recibido.	$(\text{Material aprovechado} / \text{Material recibido}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 90\%$
7		Recuperación de plástico	Medir la eficiencia del proceso de transformación de materiales plásticos.	$(\text{Toneladas recuperadas} / \text{Toneladas ingresadas}) \times 100$	%	Mensual	$\geq 85\%$
8	Social	Cobertura de capacitación en sostenibilidad	Evaluar el alcance de las actividades de formación ambiental.	$(\text{Empleados capacitados} / \text{Total de empleados}) \times 100$	%	Semestral	100%

Nº	Dimensión	Indicador	Objetivo	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Meta inicial
9		Participación en programas de sostenibilidad	Medir el involucramiento de los trabajadores en actividades ambientales y sociales.	$\frac{\text{Participantes Total trabajadores}}{100} \times$	%	Semestral	$\geq 90\%$
10		Índice de satisfacción personal	Evaluar la percepción de los trabajadores sobre las condiciones laborales y organizacionales.	Promedio de calificación de encuesta aplicada	Escala 1-5	Semestral	$\geq 4,0$
11	Organizacional	Cumplimiento de indicadores de sostenibilidad	Verificar el nivel de cumplimiento de los indicadores establecidos en el sistema.	$\frac{\text{Indicadores cumplidos}}{\text{Indicadores programados}} \times 100$	%	Trimestral	$\geq 80\%$
12		Calidad de registros y documentación	Evaluar la disponibilidad, integridad y actualización de la información requerida para el monitoreo.	Puntuación obtenida en lista de verificación	Escala 1-5	Trimestral	$\geq 4,0$

Nota: Elaboración propia

La matriz de indicadores propuesta constituye el núcleo del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Sostenibilidad diseñado para Replasander S.A.S., ya que permite realizar un seguimiento integral de los aspectos ambientales, sociales y organizacionales más relevantes para la operación de la empresa. Los indicadores fueron seleccionados considerando las brechas identificadas durante el diagnóstico, las características del proceso de aprovechamiento de residuos plásticos y los principios de sostenibilidad empresarial orientados a la mejora continua.

La estructura propuesta integra cinco indicadores ambientales, dos indicadores de economía circular, tres indicadores sociales y dos indicadores organizacionales, logrando un equilibrio entre la necesidad de contar con información relevante para la toma de decisiones y la capacidad operativa de la empresa para recopilar y gestionar los datos requeridos. Asimismo, la definición de metas iniciales permite establecer una línea base para futuras evaluaciones y facilita la medición objetiva del avance de la organización hacia un desempeño más sostenible.

De esta manera, la implementación de la matriz no solo contribuirá al fortalecimiento de los procesos de seguimiento y control, sino que también proporcionará información estratégica para la formulación de acciones de mejora, la optimización del uso de recursos y la consolidación de una cultura organizacional basada en la sostenibilidad.

6.2.5. Beneficios del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad – Replasander S.A.S.

La implementación del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad representa una herramienta estratégica para fortalecer la gestión integral de Replasander S.A.S., al proporcionar información confiable, oportuna y verificable sobre el desempeño de la organización en materia ambiental, social y organizacional. Más allá de la generación de indicadores, el sistema propuesto busca consolidar una cultura de toma de decisiones basada en datos, facilitando el seguimiento continuo de los procesos, la identificación de oportunidades de mejora y la evaluación objetiva de los resultados obtenidos (ver **Figura 3**).

Asimismo, la adopción de mecanismos de medición y monitoreo contribuye al fortalecimiento de la competitividad empresarial, al permitir una gestión más eficiente de los recursos, una mayor capacidad de respuesta frente a los requerimientos de clientes y grupos de interés, y una mejor preparación ante futuras exigencias normativas y tendencias asociadas a la sostenibilidad corporativa. En este sentido, los beneficios esperados trascienden el ámbito operativo y se proyectan hacia la generación de valor ambiental, social y económico para la organización.

Figura 3

Beneficios del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad – Replasander S.A.S.



Nota: Elaboración propia

El Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad diseñado para Replasander S.A.S. constituye una herramienta de gestión estratégica que transforma los datos operativos en información útil para la toma de decisiones. Su estructura integra indicadores ambientales, sociales, organizacionales y de economía circular directamente relacionados con la naturaleza de la empresa recicladora, permitiendo monitorear de manera continua el desempeño sostenible de la organización y generando las bases técnicas necesarias para la formulación de acciones de mejora, metas de sostenibilidad y procesos de reporte corporativo en el futuro.

6.3. Acciones de mejora orientadas a optimizar el desempeño sostenible integral de Replasander S.A.S.

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico organizacional y del diseño del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad, se identificaron

diversas oportunidades de mejora orientadas a fortalecer el desempeño sostenible de Replasander S.A.S. Aunque la organización presenta avances significativos en aspectos relacionados con la economía circular, la gestión hídrica y la cultura organizacional, persisten brechas asociadas principalmente a la medición ambiental, la eficiencia operativa y la consolidación de una gestión estratégica de la sostenibilidad.

En este contexto, se formula una propuesta integral de mejoramiento compuesta por acciones tecnológicas, operativas y de fortalecimiento organizacional, cuyo propósito es incrementar la eficiencia en el uso de los recursos, mejorar la capacidad de seguimiento del desempeño, reducir impactos ambientales y consolidar una cultura corporativa alineada con los principios del desarrollo sostenible. Las acciones planteadas se diseñaron considerando la realidad operativa, el tamaño empresarial y las capacidades actuales de Replasander S.A.S., buscando garantizar su viabilidad técnica y organizacional.

La propuesta de mejora diseñada para Replasander S.A.S. se estructura a partir de los principales hallazgos identificados durante el diagnóstico de sostenibilidad y busca abordar de manera integral las oportunidades de fortalecimiento detectadas en la organización. Para ello, las acciones planteadas se agrupan en tres líneas estratégicas complementarias: tecnológica, operativa y organizacional. Esta clasificación permite intervenir de forma equilibrada los diferentes factores que influyen en el desempeño sostenible de la empresa, reconociendo que la sostenibilidad no depende únicamente de la incorporación de nuevas tecnologías, sino también de la optimización de los procesos productivos y del compromiso de las personas que participan en ellos. En consecuencia, las acciones tecnológicas están orientadas a fortalecer la capacidad de medición, control y gestión de la información; las acciones operativas buscan incrementar la eficiencia en el uso de los recursos y mejorar el desempeño ambiental de los procesos; mientras que las acciones de cultura organizacional pretenden consolidar comportamientos, conocimientos y prácticas alineadas con los principios de sostenibilidad. En conjunto, estas líneas de intervención conforman una estrategia integral de mejora continua que permitirá a Replasander S.A.S. avanzar hacia una gestión más eficiente, competitiva y sostenible en el largo plazo.

6.3.1. *Fichas de acciones de mejora propuestas*

Con el propósito de facilitar la implementación, seguimiento y evaluación de las acciones formuladas para el fortalecimiento del desempeño sostenible de Replasander S.A.S., se elaboraron fichas técnicas individuales para cada una de las iniciativas propuestas. Estas fichas constituyen herramientas de planificación que permiten estructurar de manera organizada los elementos fundamentales requeridos para la ejecución de cada acción, incluyendo sus objetivos, justificación, alcance, responsables, recursos necesarios, indicadores asociados, beneficios esperados y horizonte de implementación.

La elaboración de estas fichas responde a la necesidad de traducir las estrategias de mejora en acciones concretas y operativas que puedan ser gestionadas por la organización de manera progresiva y acorde con sus capacidades técnicas, humanas y financieras. Asimismo, su diseño facilita la articulación entre los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico, el sistema de monitoreo planteado en el objetivo anterior y las acciones orientadas a la mejora continua, garantizando una relación directa entre los problemas identificados, los indicadores de seguimiento y las soluciones propuestas.

De igual manera, las fichas permiten priorizar las intervenciones según su nivel de impacto y urgencia, contribuyendo a una adecuada asignación de recursos y a una implementación gradual de las iniciativas de sostenibilidad. En este sentido, cada acción fue concebida bajo criterios de viabilidad, pertinencia y alineación con los principios de economía circular, eficiencia de recursos y responsabilidad organizacional, buscando generar beneficios ambientales, sociales y operativos para la empresa.

A continuación, se presentan las fichas técnicas correspondientes a las acciones de mejora tecnológica, operativa y de fortalecimiento de la cultura organizacional propuestas para Replasander S.A.S., las cuales constituyen la hoja de ruta para avanzar hacia una gestión empresarial más sostenible, eficiente y competitiva.

6.3.1.1. Línea estratégica: Mejoramiento tecnológico

Tabla 10

Ficha de acción 1. Implementación de un sistema de monitoreo energético por proceso.

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Mejoramiento tecnológico
Nombre de la acción	Implementación de un sistema de monitoreo energético por proceso
Objetivo	Medir y controlar el consumo energético de cada etapa productiva para identificar oportunidades de eficiencia energética.
Justificación	El diagnóstico evidenció la ausencia de medición energética por proceso, limitando la identificación de equipos o actividades con mayores consumos.
Descripción	Instalar medidores digitales en trituradoras, molinos, secadores, bombas y demás equipos críticos, permitiendo el registro y análisis periódico de consumos energéticos específicos.
Responsable	Gerencia y Coordinador de Producción
Recursos requeridos	Medidores digitales, software de registro, personal técnico para instalación y seguimiento.
Indicadores asociados	Intensidad energética del proceso productivo; Aprovechamiento de energía solar.
Beneficios esperados	Reducción de costos energéticos, optimización operativa, identificación de ineficiencias y fortalecimiento del control ambiental.
Horizonte de implementación	Corto plazo (0-6 meses)
Prioridad	Alta

Nota: Elaboración propia

Tabla 11

Ficha de acción 2. Implementación del cálculo de huella de carbono organizacional

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Mejoramiento tecnológico
Nombre de la acción	Implementación del cálculo de huella de carbono organizacional
Objetivo	Cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la operación de la empresa.
Justificación	La inexistencia de información sobre emisiones fue identificada como la principal brecha ambiental de la organización.
Descripción	Aplicar la metodología GHG Protocol para estimar emisiones directas e indirectas asociadas al consumo energético, combustibles y transporte.
Responsable	Gerencia y responsable del sistema de sostenibilidad
Recursos requeridos	Registros de consumo energético, software de cálculo, factores de emisión oficiales y asesoría técnica.

Aspecto	Descripción
Indicadores asociados	Huella de carbono organizacional.
Beneficios esperados	Identificación de impactos climáticos, establecimiento de metas de reducción y fortalecimiento de la gestión ambiental.
Horizonte de implementación	Corto plazo (0-6 meses)
Prioridad	Alta

Nota: Elaboración propia

Tabla 12

Ficha de acción 3. Digitalización de registros ambientales y operativos

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Mejoramiento tecnológico
Nombre de la acción	Digitalización de registros ambientales y operativos
Objetivo	Centralizar la información requerida para el monitoreo y seguimiento de indicadores de sostenibilidad.
Justificación	La dispersión de registros dificulta el análisis y la generación de reportes oportunos.
Descripción	Implementar una base de datos digital en Excel o Power BI para consolidar información operativa, ambiental y social.
Responsable	Área administrativa y Coordinador de Producción
Recursos requeridos	Computador, licencias de software, formatos digitales y capacitación del personal.
Indicadores asociados	Calidad de registros y documentación; Cumplimiento de indicadores.
Beneficios esperados	Mayor trazabilidad, reducción de errores y disponibilidad inmediata de información.
Horizonte de implementación	Corto plazo (0-6 meses)
Prioridad	Alta

Nota: Elaboración propia

6.3.1.2. Línea estratégica: Optimización Operativa

Tabla 13

Ficha de acción 4. Programa de eficiencia hídrica y optimización del sistema de recirculación

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Optimización operativa
Nombre de la acción	Programa de eficiencia hídrica y optimización del sistema de recirculación

Aspecto	Descripción
Objetivo	Incrementar la eficiencia en el uso y aprovechamiento del recurso hídrico.
Justificación	Aunque existen mecanismos de reutilización, no se dispone de indicadores que permitan evaluar su eficiencia.
Descripción	Implementar medición de consumos, balances hídricos y seguimiento permanente al porcentaje de reutilización de agua.
Responsable	Coordinador de Producción
Recursos requeridos	Medidores de caudal, formatos de registro y capacitación operativa.
Indicadores asociados	Consumo específico de agua; Tasa de reutilización de agua.
Beneficios esperados	Reducción del consumo de agua, disminución de costos y fortalecimiento de la gestión ambiental.
Horizonte de implementación	Mediano plazo (6-12 meses)
Prioridad	Alta

Nota: Elaboración propia

Tabla 14

Ficha de acción 5. Programa de mantenimiento preventivo con enfoque sostenible

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Optimización operativa
Nombre de la acción	Programa de mantenimiento preventivo con enfoque sostenible
Objetivo	Mejorar la eficiencia operativa y energética de los equipos productivos.
Justificación	El estado de los equipos influye directamente en el consumo de recursos y la productividad.
Descripción	Diseñar e implementar cronogramas de mantenimiento preventivo para equipos críticos de producción.
Responsable	Coordinador de Producción
Recursos requeridos	Herramientas, repuestos, mano de obra especializada y registros de mantenimiento.
Indicadores asociados	Intensidad energética; Recuperación de plástico.
Beneficios esperados	Menor consumo energético, reducción de fallas y aumento de la vida útil de los equipos.
Horizonte de implementación	Mediano plazo (6-12 meses)
Prioridad	Media

Nota: Elaboración propia

Tabla 15*Ficha de acción 6. Optimización del aprovechamiento de residuos plásticos*

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Optimización operativa
Nombre de la acción	Optimización del aprovechamiento de residuos plásticos
Objetivo	Incrementar la eficiencia del proceso de recuperación de materiales reciclables.
Justificación	Existen oportunidades para reducir pérdidas de material durante la clasificación y transformación.
Descripción	Estandarizar procedimientos de clasificación y fortalecer los controles de calidad del material recibido.
Responsable	Coordinador de Producción
Recursos requeridos	Procedimientos documentados, capacitación y formatos de control.
Indicadores asociados	Tasa de aprovechamiento de residuos; Recuperación de plástico.
Beneficios esperados	Mayor productividad, reducción de desperdicios y fortalecimiento de la economía circular.
Horizonte de implementación	Mediano plazo (6-12 meses)
Prioridad	Media

Nota: Elaboración propia**6.3.1.3. Línea estratégica: Cultura Organizacional****Tabla 16***Ficha de acción 7. Programa permanente de formación en sostenibilidad empresarial*

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Cultura organizacional
Nombre de la acción	Programa permanente de formación en sostenibilidad empresarial
Objetivo	Fortalecer las competencias de los colaboradores en temas ambientales y sostenibilidad.
Justificación	La participación activa del personal es fundamental para la consolidación de prácticas sostenibles.
Descripción	Desarrollar jornadas periódicas de capacitación sobre economía circular, eficiencia energética, gestión hídrica y ODS.
Responsable	Gerencia y área administrativa
Recursos requeridos	Material didáctico, capacitadores y espacios de formación.
Indicadores asociados	Cobertura de capacitación en sostenibilidad; Participación en programas.
Beneficios esperados	Mayor apropiación de la sostenibilidad y fortalecimiento de la cultura ambiental.

Aspecto	Descripción
Horizonte de implementación	Permanente
Prioridad	Alta

Nota: Elaboración propia

Tabla 17

Ficha de acción 8. Creación del Comité de Sostenibilidad Empresarial

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Cultura organizacional
Nombre de la acción	Creación del Comité de Sostenibilidad Empresarial
Objetivo	Institucionalizar la gestión de sostenibilidad dentro de la organización.
Justificación	Se requiere un espacio formal para el seguimiento de indicadores y acciones de mejora.
Descripción	Conformar un comité interdisciplinario encargado del seguimiento del sistema de sostenibilidad.
Responsable	Gerencia General
Recursos requeridos	Tiempo de reuniones, reglamento interno y formatos de seguimiento.
Indicadores asociados	Cumplimiento de indicadores; Calidad de registros.
Beneficios esperados	Mejor gobernanza, seguimiento permanente y fortalecimiento de la toma de decisiones.
Horizonte de implementación	Corto plazo (0-6 meses)
Prioridad	Alta

Nota: Elaboración propia

Tabla 18

Ficha de acción 9. Programa de reconocimiento ambiental

Aspecto	Descripción
Línea estratégica	Cultura organizacional
Nombre de la acción	Programa de reconocimiento ambiental
Objetivo	Incentivar la participación de los colaboradores en iniciativas de sostenibilidad.
Justificación	El reconocimiento promueve el compromiso y la generación de propuestas de mejora.
Descripción	Implementar mecanismos de reconocimiento para trabajadores que aporten iniciativas de ahorro de recursos e innovación ambiental.
Responsable	Gerencia y Comité de Sostenibilidad
Recursos requeridos	Incentivos, material divulgativo y sistema de evaluación de propuestas.
Indicadores asociados	Participación en programas; Índice de satisfacción del personal.

Aspecto	Descripción
Beneficios esperados	Mayor participación, innovación interna y fortalecimiento de la cultura organizacional.
Horizonte de implementación	Mediano plazo (6-12 meses)
Prioridad	Media

Nota: Elaboración propia

Las fichas de acción desarrolladas constituyen un instrumento de planificación y gestión que permite materializar las oportunidades de mejora identificadas durante el proceso de diagnóstico, transformándolas en iniciativas concretas, medibles y orientadas a resultados. Su formulación integra aspectos tecnológicos, operativos y organizacionales, reconociendo que el fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial requiere una intervención integral sobre los procesos, los recursos y las personas que conforman la organización.

De manera conjunta, las acciones propuestas buscan fortalecer la capacidad de Replasander S.A.S. para medir y gestionar su desempeño sostenible, optimizar el uso de recursos, reducir impactos ambientales, incrementar la eficiencia operativa y consolidar una cultura organizacional comprometida con los principios del desarrollo sostenible y la economía circular. Asimismo, estas iniciativas se encuentran articuladas con el sistema de indicadores diseñado en el objetivo anterior, lo que permitirá realizar un seguimiento sistemático de su implementación y evaluar objetivamente los resultados alcanzados.

Es importante destacar que la propuesta fue concebida bajo criterios de viabilidad técnica, pertinencia organizacional y escalabilidad, de tal manera que la empresa pueda implementar las acciones de forma gradual según sus capacidades operativas y financieras. Esta característica favorece la sostenibilidad de la propuesta en el tiempo y aumenta las probabilidades de éxito en su adopción.

En consecuencia, las acciones planteadas constituyen una hoja de ruta estratégica para que Replasander S.A.S. avance hacia un modelo de gestión más eficiente, resiliente y sostenible, fortaleciendo su competitividad en el sector del reciclaje y generando valor ambiental, social y económico para sus grupos de interés. La implementación progresiva de estas iniciativas permitirá

a la organización consolidar procesos de mejora continua y fortalecer su contribución al desarrollo sostenible desde una perspectiva empresarial responsable y alineada con las tendencias actuales de sostenibilidad corporativa.

7. Conclusiones

El diagnóstico de sostenibilidad realizado en Replasander S.A.S. permitió establecer una línea base del desempeño organizacional en materia ambiental, social y de gestión interna, evidenciando fortalezas significativas asociadas al aprovechamiento de residuos plásticos, la gestión hídrica, el compromiso del talento humano y la cultura organizacional. Sin embargo, también se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la medición del consumo energético, la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero, la integración de indicadores ambientales y la consolidación de mecanismos formales de seguimiento y reporte del desempeño sostenible. Estos hallazgos permitieron comprender de manera integral el estado actual de la organización y priorizar acciones orientadas al fortalecimiento de su gestión sostenible.

El diseño del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad constituyó un aporte fundamental para la organización, al proporcionar una herramienta estructurada para la recopilación, análisis y seguimiento de información relacionada con el uso de recursos, el desempeño ambiental, los aspectos sociales y la gestión organizacional. La definición de indicadores específicos, metas de desempeño, mecanismos de monitoreo y un tablero de control permite transformar datos operativos en información estratégica para la toma de decisiones, fortaleciendo la capacidad de la empresa para gestionar sus impactos y avanzar hacia procesos de mejora continua.

La propuesta de indicadores desarrollada demuestra que es posible implementar sistemas de medición de sostenibilidad adaptados a las características y capacidades de pequeñas y medianas empresas dedicadas al aprovechamiento de residuos, sin requerir estructuras complejas o inversiones de gran magnitud. La metodología planteada favorece la generación de información confiable y comparable en el tiempo, facilitando la evaluación objetiva de resultados y el establecimiento de metas orientadas a la eficiencia operativa y ambiental.

Las acciones de mejora tecnológica, operativa y de cultura organizacional formuladas en el presente trabajo responden directamente a las brechas identificadas durante el diagnóstico y

constituyen una hoja de ruta para fortalecer el desempeño sostenible de Replasander S.A.S. La incorporación de herramientas de monitoreo energético, la medición de la huella de carbono, la digitalización de registros, la optimización de procesos productivos y el fortalecimiento de la participación de los trabajadores representan oportunidades concretas para incrementar la eficiencia en el uso de recursos, reducir impactos ambientales y consolidar una cultura organizacional alineada con los principios del desarrollo sostenible.

Desde una perspectiva estratégica, la implementación gradual de las acciones propuestas permitirá a Replasander S.A.S. evolucionar desde una gestión basada principalmente en la experiencia operativa hacia un modelo de gestión sustentado en información, indicadores y procesos de mejora continua. Esta transición contribuirá al fortalecimiento de la competitividad empresarial, al cumplimiento de futuras exigencias normativas y a una mejor capacidad de respuesta frente a las demandas crecientes de sostenibilidad por parte de clientes, proveedores y demás grupos de interés.

Finalmente, se concluye que la sostenibilidad constituye una oportunidad de generación de valor para Replasander S.A.S., más allá del cumplimiento ambiental asociado a su actividad de reciclaje. La integración de herramientas de medición, monitoreo y mejora continua permitirá potenciar los beneficios ambientales inherentes a su modelo de negocio, fortalecer su desempeño organizacional y consolidar su contribución a la economía circular y al desarrollo sostenible en el departamento de Santander.

8. Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, se recomienda a Replasander S.A.S. avanzar de manera progresiva en la implementación del Sistema Básico de Medición y Monitoreo de Indicadores de Sostenibilidad propuesto, priorizando inicialmente aquellos indicadores relacionados con el consumo energético, la gestión hídrica y la medición de emisiones, debido a que estas variables representan las principales brechas identificadas durante el diagnóstico organizacional. La consolidación de un sistema de información confiable permitirá fortalecer la toma de decisiones basada en datos y facilitará el seguimiento de los avances alcanzados en materia de sostenibilidad.

Se recomienda institucionalizar la gestión de la sostenibilidad mediante la creación formal de un Comité de Sostenibilidad Empresarial encargado de coordinar el seguimiento de indicadores, evaluar periódicamente los resultados obtenidos y promover acciones de mejora continua. La existencia de una instancia responsable contribuirá a garantizar la permanencia de las iniciativas propuestas y a fortalecer la articulación entre las áreas operativas, administrativas y directivas de la organización.

En materia ambiental, se recomienda establecer como prioridad la construcción de una línea base de huella de carbono organizacional, dado que actualmente la empresa no dispone de información que permita cuantificar sus emisiones de gases de efecto invernadero. La implementación de este proceso facilitará la identificación de oportunidades de reducción de emisiones, el fortalecimiento de la gestión climática y la preparación de la organización frente a futuras exigencias regulatorias y requerimientos de clientes relacionados con criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG).

De igual manera, se recomienda profundizar en la medición y análisis de la eficiencia energética de los procesos productivos, mediante la instalación de sistemas de monitoreo por equipos y procesos. Esta información permitirá identificar oportunidades de optimización operativa, reducir costos asociados al consumo de energía y evaluar con mayor precisión el aporte de las fuentes de energía renovable utilizadas por la organización.

Respecto a la gestión hídrica, se recomienda fortalecer los mecanismos de seguimiento del sistema de recirculación de agua implementado en la planta, incorporando indicadores de eficiencia que permitan cuantificar los beneficios ambientales y económicos derivados de su utilización. Esta información puede convertirse en un elemento diferenciador para la organización y en una evidencia objetiva de su contribución a la sostenibilidad del recurso hídrico.

Desde la perspectiva organizacional, se recomienda mantener y fortalecer los programas de formación y sensibilización dirigidos a los trabajadores, promoviendo la apropiación de los principios de sostenibilidad, economía circular y uso eficiente de recursos. El fortalecimiento de la cultura organizacional constituye un factor clave para garantizar la sostenibilidad de las mejoras propuestas y favorecer la participación activa de los colaboradores en los procesos de innovación y mejora continua.

Asimismo, se recomienda que la empresa explore en el mediano plazo la adopción de marcos de reporte de sostenibilidad reconocidos internacionalmente, como los estándares Global Reporting Initiative (GRI), con el fin de fortalecer la transparencia de su gestión, mejorar la comunicación con grupos de interés y aumentar su posicionamiento dentro del sector de aprovechamiento y reciclaje.

8.1. Limitaciones y futuras investigaciones

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque diagnóstico y propositivo, por lo que una de sus principales limitaciones corresponde a la ausencia de información histórica consolidada sobre variables ambientales y operativas, especialmente en aspectos relacionados con el consumo energético por proceso, la cuantificación de emisiones y la medición sistemática del desempeño sostenible. Esta situación restringió la posibilidad de realizar análisis comparativos de largo plazo y de establecer tendencias históricas del comportamiento organizacional.

En este sentido, futuras investigaciones podrían orientarse a evaluar los resultados obtenidos tras la implementación del sistema de indicadores propuesto, con el propósito de medir

su efectividad como herramienta de gestión y determinar su contribución al mejoramiento del desempeño sostenible de la organización. Este tipo de estudios permitiría validar la utilidad práctica de los indicadores y generar evidencia sobre su impacto en la toma de decisiones empresariales.

De igual forma, se recomienda desarrollar investigaciones enfocadas en la cuantificación de la huella de carbono corporativa y en la evaluación del ciclo de vida de los materiales procesados por Replasander S.A.S., con el fin de determinar de manera más precisa los beneficios ambientales asociados a sus actividades de economía circular. Estos estudios podrían proporcionar información valiosa para la formulación de estrategias de mitigación climática y para la generación de reportes de sostenibilidad más robustos.

Otra línea de investigación de interés consiste en analizar la viabilidad técnica, económica y ambiental de incorporar nuevas tecnologías para el aprovechamiento de residuos plásticos, incluyendo sistemas de automatización de clasificación, optimización energética y valorización de materiales de difícil reciclaje. Estas investigaciones contribuirían a fortalecer la competitividad de la organización y a ampliar su capacidad de generación de valor dentro de la cadena de economía circular.

Finalmente, se recomienda realizar estudios comparativos entre empresas del sector reciclador en Santander o en otras regiones del país, con el propósito de identificar buenas prácticas de sostenibilidad, establecer referentes de desempeño y generar modelos de gestión adaptados a las características de las pequeñas y medianas empresas dedicadas al aprovechamiento de residuos.

Referencias

- ACS Recycling. (2022). Informe Huella de Carbono 2022. <https://acsrecycling.es/informe-huella-de-carbono-2022/>
- Aristizábal-Alzate, C. E., González-Manosalva, J. L., & Gutiérrez-Cano, J. C. (2020). Análisis del ciclo de vida y cálculo de la huella de carbono para un proceso de reciclaje de botellas PET en Medellín (ANT). *Producción + Limpia*, 15(1). <https://doi.org/10.22507/pml.v15n1a1>
- Arteaga-Velásquez, L., & Vegas-Meléndez, M. (2022). Responsabilidad social empresarial en microempresas recicladoras en el cantón El Carmen. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3), 248–264. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3.1254>
- Carroll, A. B., & Shabana, K. M. (2010). The business case for corporate social responsibility: A review of concepts, research and practice. *International Journal of Management Reviews*, 12(1), 85–105. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2009.00275.x>
- Chiavenato, I. (2009). *Administración de recursos humanos*. McGraw-Hill Interamericana.
- Ciencia Latina. (2023). Modelo circular aplicado al desarrollo sostenible en PYMES recicladoras de plástico. *Revista Ciencia Latina*, 7(4), 1–15. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/15601>
- ¿Cómo plantear un problema de investigación? (2025). Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/como-plantear-un-problema-de-investigacion/>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
- Elkington, J. (1999). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- Epstein, M. J., & Buhovac, A. R. (2014). *Making sustainability work: Best practices in managing and measuring corporate social, environmental, and economic impacts* (2nd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- ETRES Consultores. (2022). Calculamos la huella de carbono de una empresa de reciclado de neumáticos. <https://www.etresconsultores.com/calculamos-la-huella-de-carbono-de-una-empresa-de-reciclado-de-neumaticos/>

- Fernández-Viñé, M. B., Gómez-Navarro, T., & Capuz-Rizo, S. F. (2010). Assessment of the public administration tools for the improvement of the eco-efficiency of small and medium-sized enterprises. *Journal of Environmental Management*, 91(5), 1085–1098. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.11.003>
- Fundación Ellen MacArthur. (2013). Hacia la economía circular: Razonamiento económico para una transición industrial. <https://ellenmacarthurfoundation.org>
- García Rodríguez, L. E., & González Guzmán, L. G. (2022). Uso de la tecnología convencional para la reducción de agua de consumo y gases de efecto invernadero a través de la recirculación del agua residual no doméstica: Piloto Industrial en Colombia. *Economía Circular. Fuentes, El reventón energético*, 20(2), 75–90. <https://doi.org/10.18273/revfue.v20n2-2022007>
- Global Reporting Initiative (GRI). (2021). GRI Universal Standards 2021. Global Reporting Initiative. <https://www.globalreporting.org>
- González, E., Acevedo, D., & Ruiz, P. (2020). Sostenibilidad empresarial: Indicadores y prácticas en el contexto latinoamericano. *Revista de Administración y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora*, 17(2), 35–50.
- González, J., Pérez, M., & Ramírez, L. (2020). Indicadores de sostenibilidad y gestión empresarial: herramientas para la toma de decisiones responsables. Editorial Universidad Nacional.
- González, M. A. (2020). Sustentabilidad como estrategia competitiva en la gerencia de pequeñas y medianas empresas en México. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(1), 1–15. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051001/>
- González-Torres, T., Rodríguez-Sánchez, J. L., & Pelechano-Barahona, E. (2020). A systematic review of sustainability reporting in SMEs: State-of-the-art and future directions. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123805. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123805>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- International Organization for Standardization (ISO). (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems—Requirements with guidance for use. ISO.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales (4.ª ed.). McGraw-Hill.

- Khor, C. S., & Udin, Z. M. (2021). Green human resource management and environmental sustainability: A review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 70(4), 931–947. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2019-0435>
- Khor, K. S., & Udin, Z. M. (2021). A systematic review of barriers to circular economy in the manufacturing sector. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126204. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126204>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- López-Muñoz, J. F., Yepes, V., & Pellicer, E. (2021). Integrating sustainability indicators into the evaluation of infrastructure projects: A multi-criteria decision-making approach. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123698. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123698>
- Morales, Modenesi, M. H. (2013, mayo). Guía para el planteamiento del problema. Recuperado de <https://investigar1.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/05/planteamiento-del-problema-documento.pdf>
- Pacto Mundial de las Naciones Unidas. (s. f.). ¿Qué es la responsabilidad social empresarial (RSE)? <https://www.pactomundial.org>
- Pacto Mundial. (s. f.). Las pymes como palanca de cambio en la sostenibilidad. <https://www.pactomundial.org/noticia/las-pymes-como-palanca-de-cambio-en-la-sostenibilidad/>
- Pinzón-Castro, S. Y., & Maldonado-Guzmán, G. (2023). Efectos de la cultura sustentable en la responsabilidad social empresarial y el desempeño financiero en la industria manufacturera. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(26), 191–203. <https://doi.org/10.17163/ret.n26.2023.01>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62–77.
- Ramírez-Escobar, C. A., & Buriticá-Arboleda, C. I. (2021). Prototipo de cosecha inteligente de agua lluvia para mejorar la eficiencia energética residencial en Bogotá. *Tecnura*, 25(69), 171–195. <https://doi.org/10.14483/22487638.17975>
- Replasander S.A.S. (2025). Recuperado de <https://replasander.com.co/#productos>
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2014). *Administración* (11ª ed.). Pearson Educación.
- Sabino, C. (2000). *El proceso de investigación*. Panapo.

- Silicon. (2023). Estas son las principales barreras de las pymes para abrazar la sostenibilidad. <https://www.silicon.es/barreras-pymes-sostenibilidad-238045>
- Trillo Espinoza, L. A., Avendaño González, J. D., & Soto Morales, F. J. (2024). Estrategias de responsabilidad social en empresas recicladoras: Estudio de caso en el Caribe colombiano. *Revista Latinoamericana de Estudios Ambientales*, 6(1), 15–30.
- Trillo Espinoza, V. M., Lewis Zuñiga, P. F., Siles Nates, F. D., & Manrique Oroza, P. I. (2024). Responsabilidad social empresarial en la cultura empresarial como estrategia de sostenibilidad. *Aula Virtual*, 5(12), 570–584. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12535941>
- Vargas, Gutiérrez, R. A., López, Flores, B. M., & Mendoza, Hernández, D. C. (2022). Informe Práctica de Responsabilidad Social Universitaria. *Memorias de Sostenibilidad Contenidos*.
- Vargas, J. E. (2012). *Responsabilidad social empresarial: Enfoques y gestión estratégica*. Ecoe Ediciones.

Anexos

Anexo 1. Archivo fotográfico – Visitas Técnicas.



Anexo 2. Instrumento de Diagnóstico de Sostenibilidad de Replasander S.A.S..

Sección	Ítem	Variable	Descripción	Valor (1-5)	Observaciones
Procesos Operativos	1	Consumo energético	Se mide el consumo por proceso	1	en este momento no se tiene ese calculo
	2	Eficiencia energética	Uso eficiente de maquinaria	3	en este momento no se tiene el cálculo de uso eficiente de maquinaria, pero se cuenta con un sistema de energía fotovoltaica con 82 paneles solares desde hace 9 años con una reducción del 35% de energía que consumen.
	3	Uso de agua	Control del consumo de agua	4	Se cuenta con una planta de tratamiento de agua, se cuenta con 5 tanques de 7 m3
	4	Recirculación	Reutilización del agua	5	se cuenta con 4 tanques para la recirculación y se utiliza agua lluvia.
	5	Residuos	Gestión de residuos generados	4	
Recursos Naturales	6	Medición de agua	Existencia de registros	4	cuentan con contador, les llega el recibo de agua
	7	Emisiones GEI	Control o estimación de emisiones	1	no se tiene medición de GEI
	8	Control ambiental	Prácticas de mitigación	4	no han quejas
Personas	9	Conocimiento	Nivel de conocimiento en sostenibilidad	5	
	10	Prácticas	Aplicación de buenas prácticas	5	
	11	Cultura organizacional	Compromiso ambiental	5	
	12	Capacitación	Formación en sostenibilidad	5	
Gestión y Documentación	13	Indicadores	Existencia de indicadores	4	
	14	Seguimiento	Monitoreo de desempeño	4	
	15	Programas RSE	Implementación de estrategias sociales	4	programa educativo: Tu futuro, nuestra responsabilidad.
	16	Registros	Calidad de información disponible	4	