



ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA FOMENTAR ENERGÍAS RENOVABLES EN
MIPYMES BAJO EL PROGRAMA ECOS 2.0

Carol Brigitte González Ruiz

Laura Vanessa Ibarra Méndez

Johnny Fabian Molina García

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Maestría Gerencia Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá, Colombia

27/Mayo/2025

**ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA FOMENTAR ENERGÍAS RENOVABLES EN
MIPYMES BAJO EL PROGRAMA ECOS 2.0**

Carol Brigitte González Ruiz

Laura Vanessa Ibarra Méndez

Johnny Fabian Molina Garcia

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Magister Gerencia Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Director:

José Alejandro Martínez Sepúlveda

Modalidad:

Consultoría Profesional

Universidad Ean

Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Maestría Gerencia Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá, Colombia

27/Mayo/2025

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Dedicatoria:

Primero que todo a Dios por siempre estar presente en mi vida.

A mis padres Orlando y Claudia, por su apoyo emocional y psicológico incondicional, por animarme siempre a seguir adelante y por estar presentes en cada paso de este camino. Gracias por ayudarme con el cuidado de los niños y por su amor constante, especialmente a mi mamá, quien con su dedicación y cariño ha sido un pilar fundamental de ayuda en nuestra familia.

A mis suegros Jesús Daniel y Marlene, por su disposición y tiempo, por acompañarnos y ayudarnos con el cuidado de los niños, llevándolos a sus actividades y permitiéndome concentrarme en este sueño. Su apoyo ha sido invaluable.

A mi esposa Carol, mi compañera de vida y de estudios, gracias por tu apoyo práctico y emocional, por estar a mi lado en los momentos más exigentes, por compartir desvelos, preocupaciones, angustias, alegrías, éxitos, trabajos y clases, y por ser mi motivación diaria. Juntos superamos los retos, sin importar en qué lugar de mundo nos encontráramos durante el desarrollo de la Maestría, entre ellos París, España, Cartagena, Medellín, Bogotá, Las Vegas o Los Ángeles, siempre responsables y comprometidos con nuestro propósito.

A mis hijos JuanJo y Jero, mi mayor inspiración y motor. Ustedes me impulsaron a no rendirme, a buscar un mejor futuro y a recordar que todo esfuerzo tiene su recompensa. Todo esto es por y para ustedes.

Siempre soñé con realizar una maestría, aunque el tiempo y el presupuesto parecían obstáculos insalvables. Gracias a la modalidad PAT de la Universidad EAN y al apoyo de mi familia, este sueño hoy es una realidad.

Un agradecimiento al profesor Alejandro Martínez por su apoyo y soporte durante el desarrollo del Trabajo de Grado y a mis compañeras Laura y Carol por el esfuerzo y las ganas que le pusieron a este hermoso proyecto.

Frase: Que tus sueños sean más grandes que tus miedos y tus acciones más fuertes que tus dudas.

Este logro no es solo mío, sino también de quienes creyeron en mí cuando más lo necesité. Gracias por ser parte de este camino.

Johnny Fabian Molina Garcia

Dedicatoria:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por darme la oportunidad de cumplir el sueño de realizar mi maestría.

A mi esposo, por acompañarme en esta locura de estudiar juntos, por su paciencia y amor en las largas noches de estudio y en los momentos difíciles. Gracias por darme ánimo para continuar, incluso en los peores días.

A mis padres y a mi suegra, quienes siempre estuvieron a mi lado, apoyándome durante las clases y siendo un pilar fundamental para mis hijos. Aprecio profundamente su disposición para sacrificar sus espacios y sus vidas, así como sus palabras de aliento en cada paso del camino.

A mis hijos, gracias por su comprensión y paciencia en esos fines de semana de estudio, donde no pude acompañarlos a partidos de fútbol y fiestas. Su interés por mi progreso y sus palabras de amor me dieron la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mis compañeros de tesis por las noches de trabajo y los ajustes que parecían no terminar, gracias por la paciencia y el compromiso, hicimos un gran equipo.

A la Universidad EAN y Tecnocampus, por brindarnos la oportunidad de vivir una experiencia internacional que abrió nuevas perspectivas y oportunidades en mi vida académica. Agradezco especialmente al profesor Alejandro Martínez, por su pasión al enseñar y por transmitirnos el deseo de un crecimiento constante.

Cierro con una frase que resuena en mi corazón: "No te preocupes por los pasos que das, sino por las huellas que dejas."

Gracias a todos por hacer que hoy este sueño sea una realidad.

Carol González.

Dedicatoria:

A mis padres, con todo mi amor y gratitud. Ustedes han sido el motor y el sostén durante todo este proceso. Gracias por su paciencia infinita, por el aliento constante en los momentos de duda, por las palabras de ánimo cuando el cansancio parecía más fuerte que la motivación, y por celebrar conmigo cada pequeño avance. Este logro es tan mío como suyo.

A todas las personas importantes que, de una u otra manera, acompañaron este camino, que aportaron con su apoyo, sus consejos o simplemente con su presencia oportuna. Cada gesto, por pequeño que pareciera, dejó una huella en mi proceso formativo.

A mis compañeros de trabajo de grado, Carol y Johnny, con quienes compartí jornadas de estudio, discusiones constructivas, decisiones importantes y grandes aprendizajes. Su compromiso, colaboración y profesionalismo fueron clave para alcanzar este objetivo. Agradezco también a la Universidad EAN, por brindarnos un entorno académico de calidad, y al profesor Alejandro, por su valiosa guía, acompañamiento constante y por ser un referente de compromiso y conocimiento en esta etapa fundamental de nuestra formación.

Que el estudio siga siendo el puente hacia los sueños, y que nunca dejemos de creer en lo que somos capaces de lograr. Porque estudiar no solo es acumular conocimientos, sino transformar la manera en que vemos el mundo y nuestro papel en él.

Laura Ibarra

Resumen

El presente trabajo de grado aborda la formulación de estrategias sostenibles para fomentar el uso de energías renovables en MiPymes colombianas, específicamente en las empresas Air Batalla SAS y Biotransformación SAS, participantes del programa ECOS 2.0. A partir de un enfoque de consultoría profesional, se realizó un diagnóstico integral de las condiciones energéticas, operativas y financieras de ambas organizaciones. La metodología incluyó el análisis PESTEL, DOFA, Porter, estudios financieros y visitas académicas internacionales, complementadas con recolección de información primaria y secundaria.

El objetivo fue proponer soluciones viables que mejoren la eficiencia energética, reduzcan los costos operativos y promuevan la transición hacia una economía circular. Entre los resultados más destacados se encuentran la propuesta de implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica y de almacenamiento con aire comprimido, generando ahorros significativos y mejoras en la competitividad.

Se concluye que, aunque existen barreras como la falta de conocimiento técnico, resistencia al cambio y limitaciones financieras, estas pueden ser superadas mediante estrategias adaptadas, acceso a financiación y alianzas interinstitucionales. Este trabajo aporta herramientas concretas para la sostenibilidad de MiPymes, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), fortaleciendo su papel en el desarrollo económico y ambiental del país.

Palabras clave: Energías renovables, sostenibilidad, MiPymes, economía circular, ECOS 2.0, eficiencia energética, consultoría.

Abstract

This graduate project focuses on developing sustainable strategies to promote the adoption of renewable energy in Colombian micro, small, and medium-sized enterprises (MiPymes), specifically Air Batalla SAS and Biotransformación SAS, participants in the ECOS 2.0 program. Through a professional consultancy approach, a comprehensive diagnosis was conducted to assess the energy, operational, and financial conditions of both companies. The methodology included PESTEL, SWOT, and Porter analyses, financial reviews, and international academic visits, complemented by primary and secondary data collection.

The main objective was to propose viable solutions to enhance energy efficiency, reduce operational costs, and support the transition to a circular economy. Key results include recommendations for implementing solar photovoltaic systems and compressed air storage solutions, which would significantly lower energy costs and improve competitiveness.

The study concludes that while challenges such as limited technical knowledge, organizational resistance to change, and financial constraints exist, they can be overcome through tailored strategies, access to financing, and institutional partnerships. This project provides concrete tools for improving sustainability in MiPymes, aligning with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) and strengthening their role in the country's economic and environmental development.

Keywords: Renewable energy, sustainability, MiPymes, circular economy, ECOS 2.0, energy efficiency, consultancy.

Contenido

Lista de Figuras.....	10
Lista de Tablas	11
Introducción.....	12
Objetivos.....	15
<i>Objetivo general.....</i>	<i>15</i>
<i>Objetivos específicos</i>	<i>15</i>
Justificación	16
Marco Institucional.....	18
BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S.....	18
<i>Estructura Organizacional:.....</i>	<i>18</i>
<i>Reseña Histórica.....</i>	<i>18</i>
<i>Posición en el Mercado.....</i>	<i>18</i>
<i>Sector Económico.....</i>	<i>19</i>
<i>Productos o Servicios Ofrecidos</i>	<i>19</i>
AIR BATALLA S.A.S.....	19
<i>Estructura Organizacional.....</i>	<i>19</i>
<i>Reseña Histórica.....</i>	<i>20</i>
<i>Posición en el Mercado.....</i>	<i>20</i>
<i>Sector Económico.....</i>	<i>20</i>

<i>Productos o Servicios Ofrecidos</i>	20
Marco Contextual y Conceptual	21
1. <i>Economía Circular</i>	21
1.1. <i>Cuerpo De La Mariposa</i>	21
1.2. <i>Alas de la Mariposa</i>	22
1.3. <i>Flujos de Materiales</i>	22
2. <i>Principios de la Economía Circular</i>	23
3. <i>Sostenibilidad en el Reciclaje</i>	24
4. <i>Bioeconomía</i>	24
5. <i>Contexto Colombiano</i>	25
5.1. <i>Políticas Públicas</i>	25
6. <i>Energías Renovables y Transición Energética en MiPymes</i>	27
7. <i>Modelos de Negocio Sostenibles y Gestión del Cambio</i>	28
Diseño Metodológico	30
<i>Fase 1: Entendimiento del reto</i>	30
<i>Fase 2: Propuesta de ruta de solución</i>	31
<i>Fase 3: Captura de información secundaria</i>	31
<i>Fase 4: Captura de información primaria</i>	32
<i>Fase 5: Propuesta de solución</i>	33
Diagnóstico Organizacional	35
1. <i>Captura de información secundaria y análisis de los resultados</i>	35

1.1.	Empresa AIR BATALLA SAS.....	35
1.2.	Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	44
2.	<i>Captura de información primaria y requerimientos para implementación del proyecto.</i>	52
2.1.	Empresa AIR BATALLA SAS.....	52
2.2.	Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	54
3.	<i>Análisis energético</i>	56
Resultados de la Solución		58
1.	<i>Información relevante adquirida de la misión internación TECNOCAMPUS.</i>	58
1.1.	Eficiencia	58
1.2.	Vida Útil	59
1.3.	Reciclaje	59
2.	<i>Estrategias sostenibles para implementar en los proyectos.</i>	60
2.1.	Empresa AIR BATALLA SAS.....	60
2.2.	Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	63
3.	<i>Evaluación técnica, económica y ambiental de las soluciones propuestas</i>	65
3.1	Empresa AIR BATALLA SAS	65
3.2	Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	66
4	<i>Origen, selección y aplicación de las estrategias sostenibles</i>	66
4.1	Origen de las estrategias:	66
4.2	Selección de las estrategias:	67
4.3	Aplicación de las estrategias:.....	67
4.4	Proyección:.....	68

Proyección y Relevancia Ampliada de las Estrategias Sostenibles para las Diferentes MiPymes en Colombia.....	68
Conclusiones y Recomendaciones.....	72
<i>Conclusiones</i>	72
<i>Recomendaciones</i>	74
Referencias.....	76
Anexo 1. Diagnóstico del programa ECOS 2.0.....	81
<i>AIR BATALLA</i>	81
<i>BIOTRANSFORMACIÓN</i>	93
Anexo 2. Ficha del proyecto del programa ECOS 2.0.....	105
<i>AIRBATALLA</i>	105
<i>BIOTRANSFORMACIÓN</i>	110
Anexo 3. Acta de cierre de programa ECOS 2.0.....	115
<i>AIRBATALLA</i>	115
<i>BIOTRANSFORMACIÓN</i>	120

Lista de Figuras

Figura 1 Diagrama Mariposa	23
Figura 2 <i>Activos y Pasivos AIRBATALLA SAS</i>	39
Figura 3 Ventas y Utilidades AIRBATALLA SAS.....	40
Figura 4 Análisis De Costos AIRBATALLA SAS	41
Figura 5 Inversiones Operativas AIRBATALLA SAS.....	42
Figura 6 Activos y Pasivos BIOTRANSFORMACIÓN SAS	48
Figura 7 Ventas y Utilidades BIOTRANSFORMACIÓN SAS	48
Figura 8 Análisis De Costos BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	49
Figura 9 Inversiones Operativas BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	49

Lista de Tablas

Tabla 1 Análisis PESTEL AIR BATALLA SAS.....	36
Tabla 2 Matriz DOFA	37
Tabla 3 Análisis PESTEL BIOTRANSFORMACIÓN SAS.....	44
Tabla 4 Matriz DOFA	45

Introducción

El desarrollo sostenible y la adopción de energías renovables se han convertido en elementos clave para la competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) en Colombia. Estas empresas representan más del 90% del tejido empresarial del país y desempeñan un papel fundamental en el crecimiento económico y la generación de empleo (DANE, 2024). Sin embargo, enfrentan desafíos significativos en términos de sostenibilidad, especialmente en la optimización del consumo energético, la gestión eficiente de recursos y la transición hacia modelos de producción más sostenibles. En este contexto, el programa ECOS 2.0, promovido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo e implementado por iNNpulsa Colombia en alianza con la Universidad EAN, busca apoyar a las MiPymes en su transición hacia una economía circular mediante asistencia técnica y financiera (MinCIT, 2024).

A pesar de las oportunidades que ofrece ECOS 2.0, muchas MiPymes aún no han logrado una adopción efectiva de energías renovables. Entre las principales barreras identificadas se encuentran la falta de conocimiento técnico, la escasez de recursos financieros para la inversión inicial y la resistencia al cambio dentro de las organizaciones (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2018). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la implementación de prácticas sostenibles puede reducir costos en un 20% mediante la eficiencia energética y el uso adecuado de los recursos (OIT, 2023). No obstante, para que las MiPymes puedan beneficiarse de estas ventajas, es necesario diseñar estrategias que faciliten la implementación de tecnologías de energía renovable y modelos de negocio innovadores alineados con los principios de sostenibilidad (PNUD, 2021).

En este contexto, el presente estudio se enfoca en la formulación de estrategias sostenibles para impulsar el uso de energías renovables en MiPymes, tomando como casos de estudio a Air Batalla SAS y Biotransformación SAS, dos empresas participantes en ECOS 2.0. Air Batalla SAS se especializa en la fabricación e instalación de cocinas ecológicas e

invernaderos, promoviendo el uso eficiente de recursos naturales, mientras que Biotransformación SAS se dedica al reciclaje y transformación de residuos sólidos urbanos principalmente vidrio laminado triturado reciclado, con un enfoque en la economía circular. Ambas empresas buscan fortalecer su sostenibilidad mediante la implementación de soluciones energéticas renovables, lo que plantea el siguiente interrogante de investigación:

- ¿Cuáles son las estrategias sostenibles más efectivas para facilitar la adopción de energías renovables en las MiPymes participantes del programa ECOS 2, asegurando su viabilidad económica y competitividad en el mercado?

Para responder a esta pregunta, el estudio se desarrollará bajo un enfoque de consultoría profesional basado en la metodología de la Universidad Ean, que incluye cinco fases:

1. Entendimiento del reto
2. Propuesta de ruta de solución
3. Captura de información secundaria
4. Captura de información primaria
5. Propuesta de solución.

A través de este enfoque, se llevó a cabo un diagnóstico integral de las empresas seleccionadas, evaluando su consumo energético actual, las oportunidades de mejora y la viabilidad de implementación de energías renovables. Además, se analizarán el marco normativo y las políticas públicas vigentes en Colombia para identificar incentivos y restricciones relacionadas con el sector energético (MADS, 2020).

El documento se estructura en varias secciones clave. En primer lugar, se presenta el marco conceptual y contextual, donde se abordan los principios de la economía circular, la bioeconomía y la sostenibilidad en el reciclaje, con énfasis en su relevancia para las MiPymes

(Ellen MacArthur Foundation, 2013). Posteriormente, se expone el diseño metodológico, detallando los enfoques cualitativos y cuantitativos utilizados para la recopilación de datos y análisis de información. En la sección de resultados y discusión, se presentan las estrategias propuestas y su aplicabilidad en los casos de estudio. Finalmente, se incluyen las conclusiones y recomendaciones, destacando los aportes del estudio a la sostenibilidad empresarial y la gestión eficiente de energías renovables en MiPymes.

Este proyecto tiene el potencial de generar un impacto significativo en la industria y la sociedad, al proporcionar herramientas y estrategias concretas para la transición energética en pequeñas y medianas empresas. La implementación de soluciones sostenibles no solo contribuirá a la reducción de costos operativos y al fortalecimiento de la competitividad empresarial, sino que también impulsará el desarrollo económico sostenible en Colombia, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2023).

Objetivos

Objetivo general

Formular, mediante un enfoque de consultoría profesional, estrategias sostenibles y medibles para la transición energética dentro del marco de economía circular y la adopción de energías renovables en las MiPymes Air Batalla SAS y Biotransformación SAS, participantes del programa ECOS 2.0.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico integral de las condiciones energéticas, operativas y financieras de Air Batalla SAS y Biotransformación SAS, identificando oportunidades y barreras para la adopción de energías renovables.
- Formular estrategias y modelos de negocio innovadores que faciliten la transición energética y la adopción de energías renovables en las MiPymes estudiadas.
- Evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de la implementación de tecnologías de energías renovables en las empresas seleccionadas.
- Proponer indicadores de seguimiento y evaluación para la medición del impacto de las estrategias implementadas en términos de eficiencia energética, reducción de costos y sostenibilidad.

Justificación

La transición hacia energías renovables representa uno de los mayores retos y oportunidades para las MiPymes en Colombia, que constituyen más del 90% del tejido empresarial nacional y son responsables de una parte significativa del consumo energético y la generación de empleo. Sin embargo, la mayoría de las iniciativas, políticas y estudios existentes se han enfocado en grandes empresas o en lineamientos generales, dejando un vacío en la identificación y aplicación de estrategias concretas y adaptadas a la realidad de las MiPymes.

En este contexto, el presente trabajo de grado, bajo la modalidad de consultoría profesional, busca llenar ese vacío mediante la formulación y validación de estrategias sostenibles para la adopción de energías renovables en dos MiPymes participantes del programa ECOS 2.0: Air Batalla SAS y Biotransformación SAS. El aporte principal de este estudio radica en la integración de un diagnóstico integral (energético, operativo y financiero), el análisis técnico y económico de alternativas, y la propuesta de modelos de negocio innovadores, todo ello adaptado a las condiciones reales de las empresas seleccionadas.

El trabajo responde a la necesidad de contar con herramientas prácticas y replicables que permitan a las MiPymes superar barreras como la falta de conocimiento técnico, las limitaciones financieras y la resistencia al cambio organizacional. Además, contribuye a la generación de conocimiento aplicado, al validar en casos reales la efectividad de las estrategias propuestas y al ofrecer indicadores claros para medir su impacto en términos de eficiencia energética, reducción de costos y sostenibilidad.

La relevancia de este estudio se refuerza por el contexto nacional e internacional, donde la presión regulatoria, la demanda de consumidores y la evolución tecnológica exigen a las empresas adoptar prácticas sostenibles para mantener su competitividad. Así, los resultados de este trabajo no solo benefician a las empresas estudiadas, sino que también pueden servir de

referencia para otras MiPymes, entidades de apoyo y formuladores de políticas públicas interesados en promover la transición energética y la sostenibilidad empresarial en Colombia.

Marco Institucional

Para impulsar el uso de energías renovables en las MiPymes bajo el programa ECOS 2.0, se seleccionaron dos empresas (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS), a continuación, se muestra a que se dedican y como está conformada cada una de ellas.

BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S.

BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S. tiene como objetivo adquirir, producir, transformar, procesar y comercializar productos reciclables provenientes de residuos sólidos urbanos, domésticos e industriales, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la economía circular en la región. La empresa quiere ser reconocida como líder en la gestión de residuos reciclables en Colombia, promoviendo prácticas sostenibles que generen valor social y económico, y promoviendo la innovación en el aprovechamiento de materiales reciclables.

Estructura Organizacional:

- **Representante Legal:** Lilia Paola Soledad Silva Romero
- **Empleados:** 14 directos y 3 indirectos
- **Cargos de Alta Dirección:** 2

Reseña Histórica

BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S. fue fundada en 2017 con el objetivo de abordar la problemática de los residuos sólidos en Colombia. Desde su creación, la empresa se ha enfocado en el reciclaje y aprovechamiento de vidrio, contribuyendo a la economía circular y a la sostenibilidad ambiental.

Posición en el Mercado

La empresa se posiciona en el sector del reciclaje y la gestión de residuos, específicamente en la transformación y comercialización de vidrio reciclado. Aunque no ha realizado exportaciones, su enfoque en el mercado interno busca satisfacer la demanda de productos reciclados, contribuyendo a la reducción de residuos y fomentando prácticas sostenibles.

Sector Económico

BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S. opera en el sector secundario de la economía, específicamente en la industria de reciclaje. Su actividad principal está codificada bajo el CIUU 3830, que incluye el tratamiento y eliminación de residuos.

Productos o Servicios Ofrecidos

La empresa se especializa en:

- Vidrio laminado triturado reciclado
- Otros tipos de vidrio reciclado

Estos productos son fundamentales para la reducción de residuos y el aprovechamiento de materiales, contribuyendo al desarrollo de una economía más sostenible.

AIR BATALLA S.A.S.

AIR BATALLA S.A.S. ofrece soluciones sostenibles a través de la fabricación e instalación de cocinas ecológicas y sistemas de invernaderos, contribuyendo al desarrollo de prácticas amigables con el medio ambiente y fomentando la bioeconomía en la región. La empresa desea ser reconocida como líder en la fabricación de productos ecológicos en Colombia, enfocándose en la innovación y la sostenibilidad, y expandiendo su presencia en el mercado nacional e internacional.

Estructura Organizacional

- **Representante Legal:** Olivia Pareja De Mejía

- **Número total de empleados:** 18
- **Cargos de alta dirección:** 4 (incluyendo 3 mujeres en posiciones de liderazgo)

Reseña Histórica

AIR BATALLA S.A.S. fue fundada en 2013 con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad ambiental mediante la fabricación de productos que minimizan el impacto ecológico. Desde su inicio, la empresa ha buscado innovar en el sector de productos ecológicos, integrando prácticas de economía circular desde 2019.

Posición en el Mercado

La empresa se posiciona en el sector de la fabricación de productos ecológicos, particularmente en la producción de cocinas y invernaderos. Aunque no ha realizado exportaciones, su enfoque en el mercado local le permite atender la creciente demanda de soluciones sostenibles.

Sector Económico

AIR BATALLA S.A.S. opera en el sector secundario de la economía, específicamente en la industria manufacturera. Su actividad principal está codificada bajo el CIIU 7490, que incluye otras actividades profesionales y técnicas, así como la fabricación de productos metálicos para uso estructural (CIIU 2512).

Productos o Servicios Ofrecidos

Los principales productos y servicios que ofrece AIR BATALLA S.A.S. incluyen:

- **Cocinas Ecológicas:** Diseñadas para ser eficientes y sostenibles.
- **Invernaderos:** Estructuras que permiten el cultivo eficiente de plantas, optimizando el uso de recursos.

Marco Contextual y Conceptual

Tanto BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S. que es una empresa dedicada a la adquisición, producción y comercialización de productos reciclables, particularmente en el sector del vidrio reciclado como AIR BATALLA S.A.S. que es una empresa que se dedica a la fabricación e instalación de cocinas ecológicas e invernaderos, tienen su enfoque en la bioeconomía y la economía circular para posicionar las empresas en el sector de la sostenibilidad y el aprovechamiento de recursos a partir de energías renovables.

1. Economía Circular

La economía circular es un modelo que promueve la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales, minimizando el desperdicio y el uso de recursos. Este enfoque contrasta con el modelo lineal tradicional de "tomar, hacer y desechar" (Macarthur, 2013) En el contexto colombiano, la economía circular se ha vuelto una prioridad en la agenda de desarrollo sostenible, impulsando políticas públicas que favorecen la gestión adecuada de residuos.

Una economía circular es un sistema industrial restaurador o regenerativo por intención y por diseño. Sustituye el concepto de "caducidad" por el de "restauración", se desplaza hacia el uso de energías renovables, eliminando el uso de químicos tóxicos, que perjudican la reutilización, y el retorno a la biosfera, y busca en su lugar, la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, modelos de negocios (Fundación Ellen MacArthr, 2014).

El diagrama mariposa de la economía circular es una representación visual diseñada por la Ellen MacArthur Foundation (Figura 1) que ilustra cómo funciona el modelo económico en contraposición al modelo lineal tradicional. Sus componentes principales son:

1.1. Cuerpo De La Mariposa.

Representa la economía circular y actúa como el eje central del modelo. Se enfoca en la interconexión y la regeneración de recursos.

1.2. Alas de la Mariposa.

Cada ala simboliza dos sistemas que operan dentro de la economía circular:

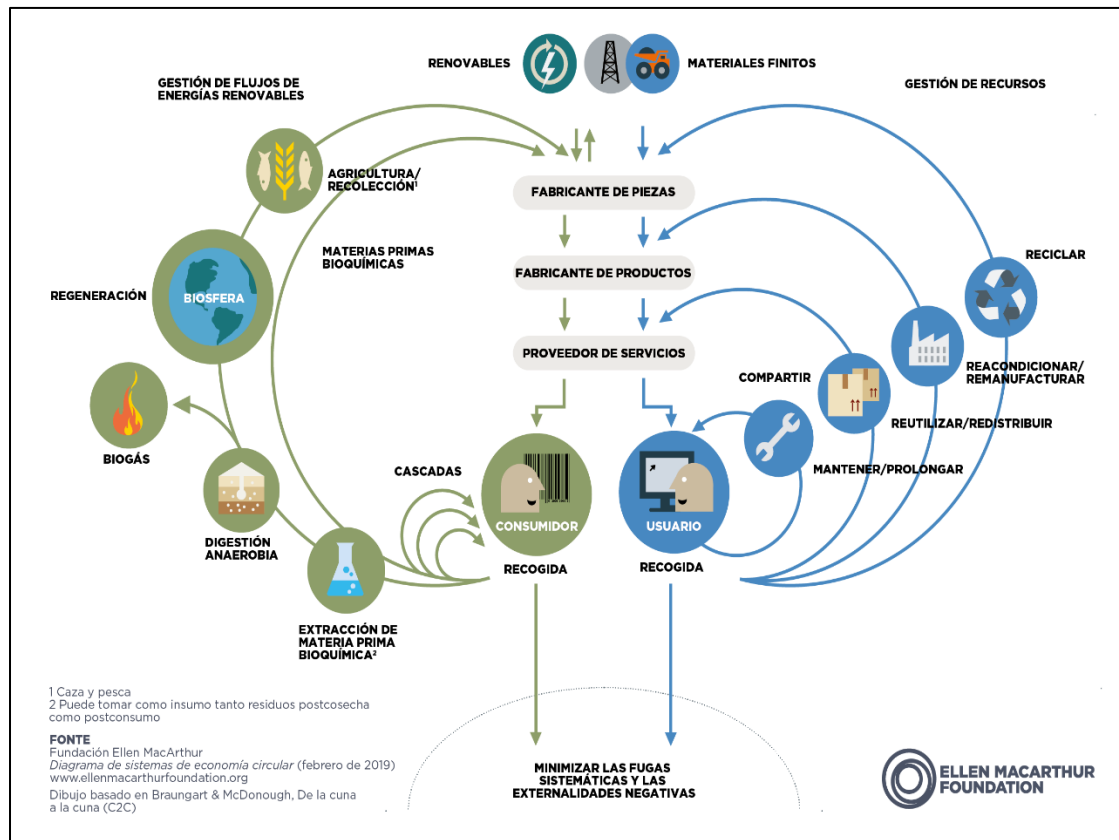
- Sistema Biológico: Incluye procesos naturales y actividades que son renovables. Aquí se destacan prácticas como la agricultura sostenible, el uso de recursos renovables y la regeneración de ecosistemas.
- Sistema Técnico: Se refiere a los productos y materiales que son diseñados para ser reutilizados, reciclados o restaurados. Este sistema incluye la producción de bienes duraderos y el uso eficiente de recursos.

1.3. Flujos de Materiales.

El diagrama muestra cómo los materiales fluyen entre estos dos sistemas, enfatizando la circularidad. Los productos al final de su vida útil pueden ser devueltos al sistema biológico o técnico para ser reutilizados o reciclados.

Figura 1

Diagrama Mariposa



Nota. Fundación Ellen MacArthur. (2014). Hacia una economía circular. Resumen Ejecutivo. (<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>). En el dominio público.

2. Principios de la Economía Circular

Entre los principales principios de economía circular según (World Economic Forum-WEF, 2020) y (Fundación para la economía circular-FEC, n.d.) se tienen:

- **Eco-Concepción:** Antes de crear algún producto se debe tener en cuenta el impacto ambiental que va a generar dicho producto a lo largo de su ciclo de vida.
- **Segundo uso:** Reintroducir al sistema económico aquellos productos que ya no corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores.

- **Reducción de residuos:** Minimizar la generación de desechos en la producción.
- **Reutilización:** Promover el uso de productos y materiales varias veces antes de ser reciclados.
- **Reciclaje:** Aprovechar los materiales que componen el producto y que ya fueron descartados. Transformar desechos en nuevos productos, cerrando el ciclo de vida de los materiales (Geissdoerfer, 2018)

3. Sostenibilidad en el Reciclaje

El reciclaje es una de las estrategias más efectivas dentro de la economía circular. Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS, 2020), el reciclaje no solo reduce la cantidad de residuos enviados a los vertederos, sino que también disminuye la demanda de recursos naturales y la energía utilizada en la producción de nuevos materiales. Los beneficios del Reciclaje son:

- **Ambientales:** Disminución de la huella de carbono y conservación de recursos naturales.
- **Económicos:** Creación de empleos en el sector del reciclaje y reducción de costos en la producción de materiales (Sánchez, 2019)

4. Bioeconomía

La bioeconomía se refiere al uso sostenible de recursos biológicos para producir bienes y servicios. Se centra en la transformación de recursos naturales y biológicos en productos, procesos y servicios que son ambientalmente sostenibles. AIR BATALLA S.A.S. incorpora prácticas de bioeconomía al ofrecer productos que aprovechan materiales biológicos, contribuyendo así a un desarrollo sostenible (OECD, 2020). Los beneficios de la Bioeconomía son:

- **Sostenibilidad ambiental:** Disminuye la dependencia de recursos no renovables minimizando así el impacto ambiental.
- **Desarrollo económico:** Fomenta la creación de empleos en sectores verdes y sostenibles (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2020).
- **Seguridad Alimentaria:** Asegurar el acceso a alimentos de calidad y de manera sostenible.

La bioeconomía representa una oportunidad para avanzar hacia un modelo económico más sostenible, que integra la economía, la sociedad y el medio ambiente. Al aprovechar los recursos biológicos de manera sostenible, se busca crear una economía resiliente que beneficie tanto a las generaciones actuales como a las futuras, por eso la importancia de apoyar a las empresas.

5. Contexto Colombiano

Colombia ha avanzado en los últimos años en la implementación de la economía circular y Bioeconomía. La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) busca transformar el modelo de desarrollo del país, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos y la sostenibilidad ambiental. Esta estrategia se basa en la colaboración entre sectores productivos, académicos y ciudadanos.

Se han priorizado flujos de materiales importantes, como productos de consumo masivo, envases, biomasa, energía, agua y materiales de construcción

Colombia enfrenta retos significativos en la gestión de residuos sólidos, con una tasa de reciclaje que aún es baja en comparación con otros países de la región. Sin embargo, el gobierno ha implementado iniciativas para fomentar la economía circular, como la Ley 1252 de 2008, que establece un marco normativo para la gestión de residuos (MADS, 2020).

5.1. Políticas Públicas

La política pública sobre economía circular en Colombia se articula principalmente a través de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC). Esta estrategia busca transformar el modelo de desarrollo del país hacia uno más sostenible y eficiente en el uso de recursos. A continuación, se presentan los aspectos clave de esta política:

Objetivos Principales:

- Promover el uso eficiente de recursos naturales.
- Reducir la generación de residuos y fomentar el reciclaje y la reutilización.
- Impulsar la innovación y el desarrollo de tecnologías sostenibles.

I. Áreas Prioritarias:

- Flujos de Materiales: Identificación de materiales clave para la economía circular, como plásticos, alimentos y construcción.
- Sectores Productivos: Enfoque en sectores como la agricultura, la industria y el comercio para implementar prácticas circulares.

II. Instrumentos de Implementación:

- Pactos Regionales: Acuerdos entre gobiernos locales, empresas y comunidades para implementar prácticas de economía circular en diferentes regiones.
- Sistema de Información de Economía Circular (SIECS): Herramienta para monitorear flujos de materiales y evaluar el impacto de las políticas.

III. Educación y Conciencia:

- Programas de sensibilización para promover la economía circular entre ciudadanos y empresas.

- Capacitación para formar profesionales en prácticas de sostenibilidad y economía circular.

IV. Colaboración Interinstitucional:

- Coordinación entre diferentes ministerios, entidades gubernamentales y el sector privado para asegurar una implementación efectiva de la estrategia.

La ENEC se enmarca en políticas más amplias de sostenibilidad y desarrollo, como la Ley de Cambio Climático y la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Esta estrategia representa un compromiso del país para avanzar hacia un futuro más sostenible y circular.

Las políticas públicas en Colombia están orientadas a promover la inclusión de las empresas en programas de sostenibilidad. Esto incluye incentivos para el reciclaje y la implementación de prácticas sostenibles en la industria (MADS, 2020).

6. Energías Renovables y Transición Energética en MiPymes

Las energías renovables comprenden aquellas fuentes de energía que se obtienen de recursos naturales capaces de regenerarse a una escala de tiempo humana, como la solar, eólica, hidráulica y biomasa (IEA, 2023). La transición energética se refiere al proceso de sustitución progresiva de fuentes de energía convencionales, principalmente fósiles, por fuentes renovables, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover la sostenibilidad (IRENA, 2022).

En el contexto de las MiPymes, la adopción de energías renovables representa una oportunidad para reducir costos operativos, mejorar la eficiencia energética y fortalecer la competitividad. Sin embargo, estas empresas enfrentan barreras particulares, como el acceso

limitado a financiamiento, la falta de conocimiento técnico y la resistencia al cambio organizacional (BID, 2018; ACER, 2022).

La transición energética en MiPymes requiere estrategias adaptadas que incluyan el diagnóstico energético, la evaluación de alternativas tecnológicas, el análisis costo-beneficio y la gestión del cambio. Además, la integración de energías renovables debe alinearse con modelos de negocio innovadores y sostenibles, que permitan a las empresas aprovechar incentivos normativos y responder a las demandas del mercado. En Colombia, la Ley 1715 de 2014 promueve el desarrollo y la integración de fuentes no convencionales de energía al sistema energético nacional, ofreciendo incentivos tributarios y regulatorios para las empresas que adopten estas tecnologías.

Asimismo, la norma ISO 50001 establece directrices para la implementación de sistemas de gestión de la energía, facilitando la mejora continua del desempeño energético en las organizaciones. La adopción de estos marcos normativos y estándares internacionales es fundamental para que las MiPymes puedan avanzar en su transición energética de manera estructurada y sostenible.

7. Modelos de Negocio Sostenibles y Gestión del Cambio

La adopción de energías renovables en MiPymes no solo implica la incorporación de nuevas tecnologías, sino también la transformación de los modelos de negocio y la gestión del cambio organizacional. Los modelos de negocio sostenibles integran la creación de valor económico, social y ambiental, permitiendo a las empresas diferenciarse en el mercado y acceder a nuevos segmentos de clientes (Bocken et al., 2014).

La gestión del cambio es clave para superar la resistencia interna y garantizar la apropiación de las nuevas tecnologías. Esto incluye la capacitación del personal, la comunicación efectiva de los beneficios y la implementación de indicadores de desempeño que permitan

monitorear el impacto de las estrategias adoptadas (Kotter, 2012). La participación activa de la alta dirección y la alineación de los objetivos estratégicos con la sostenibilidad son factores determinantes para el éxito de la transición energética.

En Colombia, la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) y la Ley 1715 de 2014 proporcionan un marco favorable para la innovación y la sostenibilidad en las MiPymes. Adicionalmente, la norma ISO 59001 sobre economía circular ofrece lineamientos para la integración de principios circulares en los modelos de negocio, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de residuos.

Diseño Metodológico

El presente trabajo de grado se desarrolló bajo la modalidad de consultoría profesional, de la universidad EAN empleando una metodología de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) estructurada en cinco fases, alineadas con los objetivos específicos del trabajo. Las fases son; Fase 1: Entendimiento del reto, Fase 2: Propuesta de ruta de solución. Fase 3: Captura de información secundaria, Fase 4: Captura de información primaria y Fase 5: Propuesta de solución.

El proceso metodológico se fundamentó en marcos internacionales y nacionales reconocidos, como la norma ISO 50001 (gestión de la energía), la ISO 59001 (economía circular), la Ley 1715 de 2014 y la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC).

El desarrollo se realizará por medio de los siguientes fases:

Fase 1: Entendimiento del reto

En esta fase se realizó una revisión exhaustiva de los documentos proporcionados por las MiPymes seleccionadas y el programa ECOS 2.0 para comprender a fondo los desafíos y las necesidades que tienen cada empresa con el uso de la energías renovables.

Las actividades que se realizaron fueron:

- **Revisión de documentos:** Se analizaron los documentos proporcionados por las MiPymes y el programa ECOS 2.0 para entender el contexto y los objetivos de cada proyecto.
- **Análisis de la información:** Se identificó sus principales desafíos y necesidades en términos de sostenibilidad y energías renovables y así mismo evaluar el entorno económico, social y tecnológico en el que operan para identificar factores externos que puedan influir en la adopción de energías renovables.

Instrumentos y herramientas utilizadas Fase 1:

- El diagnóstico del programa ECOS 2.0 basado en el Ean Sustainability Index (Ver Anexo 1).

Fase 2: Propuesta de ruta de solución

En esta fase se planteó una ruta de solución clara y estructurada para abordar los desafíos y retos identificados en la fase anterior.

Las actividades realizadas fueron:

- **Definición de Objetivos Específicos:** Basados en los retos identificados, se definieron objetivos específicos y medibles para el proyecto.
- **Desarrollo de Estrategias:** Se propusieron estrategias y acciones concretas para alcanzar los objetivos definidos.
- **Planificación de Actividades:** Se creó un cronograma detallado de actividades.

Fase 3: Captura de información secundaria

En esta fase se recopiló información secundaria sobre las MiPymes seleccionadas del programa ECOS 2.0 en el uso de energías renovables (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS) y se realizaron los siguientes análisis:

- **Diagnostico integral de cada empresa:** Como y cuando fueron creadas, cuál es su función principal, como están constituidas.
- **Análisis PESTEL:** Se evaluó el entorno macroeconómico con el cual opera cada compañía y así poder desarrollar estrategias efectivas que respondan a los factores externos.
- **Matriz DOFA:** Se evaluó la situación interna y externa de cada compañía, revisando sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

- **Análisis Porter:** Se evaluó la competitividad de las compañías y entender su dinámica en cuanto a rentabilidad y posición en el mercado.
- **Análisis financiero:** Se evaluó la situación económica y el desempeño de las empresas.
- **Plantear los problemas y oportunidades** con base en el análisis realizado en el análisis PESTEL, en la matriz DOFA y el análisis porter.

Instrumentos y herramientas utilizadas Fase 3:

- El diagnóstico del programa ECOS 2.0 basado en el Ean Sustainability Index (Ver Anexo 1).
- Análisis PESTEL, DOFA, Porter y financiero.

Fase 4: Captura de información primaria

En esta fase se revisaron las fichas del proyecto de cada una de las compañías seleccionadas y se realizaron las siguientes actividades (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS):

- **En que consiste cada proyecto:** Se reviso como seria la generación de energía y cuál sería el consumo energético que requiere cada compañía para el desarrollo de la propuesta del programa ECOS 2.0 en el uso de energías renovables.
- **Implicaciones para el proceso productivo:** Se reviso y analizo las implicaciones como integración operativa, reducción de costos, mejoramiento en la eficiencia, capacitación del personal y sostenibilidad de cada una de las empresas seleccionadas del programa ECOS 2.0.
- **Ruta hacia la energía sostenible:** Con base en los que está haciendo cada empresa, brindar pautas en ruta a la energía sostenible.

Instrumentos y herramientas utilizadas Fase 4:

- Ficha del proyecto del programa ECOS 2.0 para las empresas seleccionadas (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS) (Ver Anexo 2).

Fase 5: Propuesta de solución

En esta fase se propusieron estrategias para complementar las acciones que actualmente tienen las MiPymes participantes del programa ECOS 2.0 en el uso de energías renovables (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS), con el fin de mejorar su competitividad y contribuir al desarrollo económico, ambiental y social del país.

Las actividades que se realizaron fueron:

- **Desarrollo de Estrategias:** Basado en la información recopilada, se desarrollaron estrategias y modelos de negocio sostenibles y rentables.
- **Identificación de Tecnologías Adaptables:** Se proponen tecnologías internacionales en energías renovables que puedan ser implementadas en las MiPymes colombianas.
- **Evaluación de Impacto:** Se definieron indicadores y métricas para evaluar el impacto de las soluciones implementadas en términos de sostenibilidad, reducción de costos y mejora de la competitividad.

Instrumentos y herramientas utilizadas Fase 5:

- Acta de cierre de programa ECOS 2.0 para las empresas seleccionadas (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS) (Ver Anexo 3).

Población a quien va a dirigida:

Esta consultoría profesional va dirigida micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) en Colombia que busquen estrategias sostenibles para fomentar y aplicar energía renovables en

sus organizaciones, con el fin de mejorar su competitividad reducir el impacto ambiental y fortalecer su desempeño a largo plazo.

Instrumentos:

Para cumplir con los objetivos propuestos se utilizaron diversos instrumentos de recolección y análisis de datos. Los principales fueron:

- El diagnóstico del programa ECOS 2.0 basado en el Ean Sustainability Index.
- Ficha del proyecto del programa ECOS 2.0 para las empresas seleccionadas (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS).
- Acta de cierre de programa ECOS 2.0 para las empresas seleccionadas (Air Batalla SAS y Biotransformación SAS)

Nota: Estos documentos se encuentran como anexos.

Diagnóstico Organizacional

Para llevar a cabo del diagnóstico organizacional de las empresas AIR BATALLA y de BIOTRANSFORMACIÓN, se llevaron a cabo diversas etapas basadas en metodologías reconocidas. En primer lugar, se realizó un análisis externo e interno de la empresa mediante herramientas como el análisis PESTEL, el análisis DOFA y el modelo de las cinco fuerzas de Porter. Adicionalmente, se efectuó un análisis financiero para evaluar la salud económica de las organizaciones. La información se obtuvo a partir de fuentes secundarias, incluyendo registros financieros, y datos del mercado.

La empresa AIR BATALLA SAS fue fundada en 2013, se dedica a la fabricación de cocinas ecológicas e invernaderos, con enfoque en bioeconomía y sostenibilidad, el mayor desafío que enfrenta está en las ventas y la eficiencia energética y cuenta con un equipo técnico capacitado para desarrollar proyectos innovadores.

La empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS fue fundada en 2017, Se dedica a la recuperación y aprovechamiento de vidrio laminado, recuperando el polivinil butiral (Único en latín América), por medio de un proceso patentado (invención ambiental), enfocado en el proceso de economía circular, cuanta con la denominación de negocio verde de la CAR y su principal barrera son los impuestos tributarios y la falta de regulación normativa para el vidrio plano.

Estas empresas participan en el programa ECOS 2.0 desde 2019 y orientan sus actividades hacia la economía circular. Este diagnóstico analiza de cada una de las empresas mencionadas anteriormente el entorno externo e interno mediante el análisis PESTEL, DOFA, PORTER y financiero por medio de los cuales se puede identificar sus principales problemas y oportunidades.

1. Captura de información secundaria y análisis de los resultados

1.1. Empresa AIR BATALLA SAS.

Con base en análisis realizado, se presentan a continuación los principales hallazgos para la empresa AIR BATALLA SAS.

1.1.1. Análisis PESTEL.

En la Tabla 1 se presenta el análisis PESTEL en el cual se puede evaluar el entorno en cual opera la empresa AIR BATALLA SAS, evaluando los 6 factores claves que pueden influir en el desempeño y la planificación de esta.

Tabla 1

Análisis PESTEL AIR BATALLA SAS

FACTOR	DESCRIPCIÓN
POLÍTICO	AIR BATALLA opera en un entorno político estable en Colombia, pero sujeto a regulaciones ambientales cada vez más estrictas. Las políticas del gobierno para fomentar la economía circular y la sostenibilidad ofrecen incentivos para proyectos ecológicos.
ECONÓMICO	La economía colombiana ha mostrado signos de recuperación tras la pandemia, pero la inflación y las tasas de interés pueden afectar los costos de operación. Las ventas limitadas son una barrera para su crecimiento económico.
SOCIAL	La empresa cuenta con diversidad de empleados, incluidos jóvenes y mujeres en cargos directivos. Sin embargo, enfrenta problemas de ventas, lo que podría afectar su relación con las comunidades a las que sirve.
TECNOLÓGICO	La adopción de tecnologías sostenibles y ecológicas, como las cocinas ecológicas, es un diferenciador clave. No obstante, AIR BATALLA aún no ha implementado sistemas de gestión de calidad ni evaluaciones tecnológicas más avanzadas.
ECOLÓGICO	AIR BATALLA se enfoca en minimizar el impacto ambiental, utilizando materiales reciclables y participando en iniciativas de ecodiseño. Sin embargo, carece de un plan de ahorro energético y uso eficiente de agua, lo que representa un área de mejora.
LEGAL	Cumple con la normativa local, pero no cuenta con certificaciones ambientales como ISO 14001, lo que podría ser necesario para acceder a mercados más exigentes en términos de sostenibilidad.

1.1.2. Matriz DOFA.

En la Tabla 2 se presenta la matriz DOFA para AIR BATALLA SAS, la cual es utilizada para analizar un análisis estratégico y así evaluar la situación de la empresa.

Tabla 2

Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Baja capacidad en ventas, lo que limita el crecimiento de la empresa. • Falta de un plan de ahorro energético y de uso eficiente de recursos, como el agua. • Ausencia de certificaciones de calidad y gestión ambiental, lo que puede dificultar la participación en ciertos mercados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la demanda de soluciones ecológicas y sostenibles. • Programas gubernamentales y de entidades como INNPULSA que apoyan el crecimiento de pequeñas empresas con iniciativas sostenibles. • Acceso a mercados internacionales con políticas verdes favorables.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Equipo humano capacitado en áreas operativas, administrativas y gerenciales. • Participación en proyectos de economía circular y bioeconomía. • Capacidad técnica para implementar proyectos innovadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia de empresas con certificaciones ambientales avanzadas. • Las regulaciones ambientales más estrictas pueden aumentar los costos de operación. • Cambios en el mercado económico que afectan la capacidad de compra de productos ecológicos por parte de los consumidores.

1.1.3. Análisis Porter.

Con el propósito de evaluar la competitividad de la empresa AIR BATALLA SAS, se realiza el análisis de PORTER y se obtiene:

1.1.3.1. **Rivalidad Entre Competidores Existentes.** Alta: AIR BATALLA SAS

opera en un sector con numerosas empresas en las áreas de bioeconomía y fabricación de productos metálicos. La competencia por innovación, precio y sostenibilidad es intensa, sobre todo en mercados emergentes y sostenibles como la economía circular.

1.1.3.2. **Amenaza de Nuevos Entrantes.** Media: Aunque la barrera tecnológica es relativamente baja, la especialización en bioeconomía y proyectos como cocinas ecológicas e invernaderos requieren conocimientos técnicos específicos. Sin embargo, la falta de certificaciones de calidad y la ausencia de patentes reducen las barreras para nuevos competidores

1.1.3.3. **Amenaza de Productos Sustitutos.** Alta: En el ámbito de la bioeconomía y fabricación de productos metálicos, existen alternativas más innovadoras y sostenibles que podrían reemplazar las soluciones actuales de AIR BATALLA SAS, como nuevos materiales ecológicos o tecnologías de eficiencia energética que aún no han sido adoptadas por la empresa.

1.1.3.4. **Poder de Negociación de los Proveedores.** Bajo a Medio: AIR BATALLA SAS fabrica sus productos y, debido a la posibilidad de recurrir a múltiples proveedores de materiales, tiene cierto margen de negociación. No obstante, en el contexto de la economía circular, los proveedores de materiales innovadores y ecológicos pueden tener más poder de negociación.

1.1.3.5. **Poder de Negociación con los clientes.** Medio: Los clientes están cada vez más interesados en productos sostenibles y ecológicos, lo que les otorga mayor poder de negociación si encuentran mejores ofertas o innovaciones en la competencia. La falta de un sistema de atención al cliente disminuye el control de AIR BATALLA sobre su fidelización.

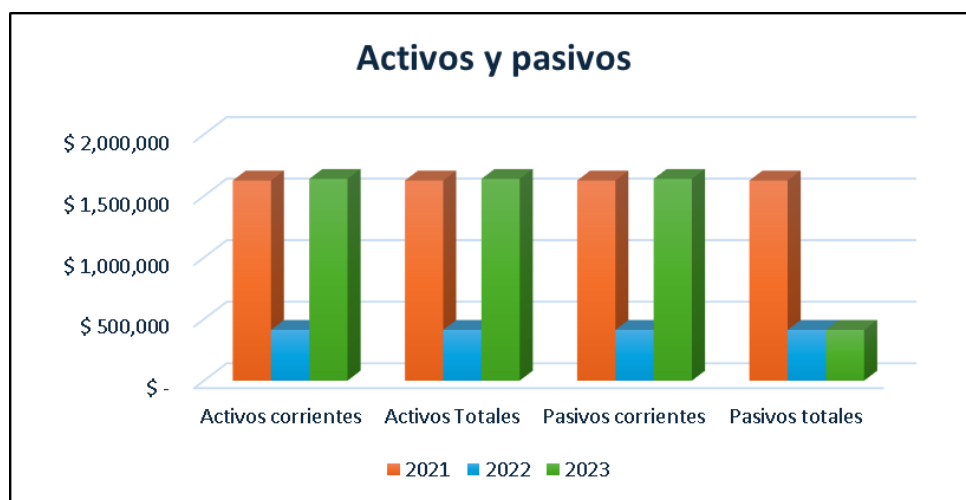
1.1.4. **Análisis Financiero.**

El Análisis Financiero es crucial para cualquier organización, ya que proporciona información valiosa sobre la situación económica y rendimiento de esta.

En la Figura 2 se muestran los activos y pasivos, se evidencia una situación financiera particular. En 2021 y 2022, los activos totales y los pasivos corrientes y totales son exactamente iguales, lo que sugiere que la empresa no tenía patrimonio neto en esos años, es decir, todo lo que poseía estaba financiado por terceros, sin recursos propios. Sin embargo, en 2023 se presenta un cambio relevante: los activos totales ascienden a \$1,638,374, mientras que los pasivos totales se mantienen en \$412,228, lo que indica una mejora en la estructura financiera, ya que ahora existe un patrimonio neto positivo de \$1,226,146. Este cambio refleja una capitalización de la empresa o una reducción significativa de su endeudamiento, lo cual puede interpretarse como un fortalecimiento de su estabilidad financiera y mayor autonomía frente a terceros.

Figura 2

Activos y Pasivos AIRBATALLA SAS

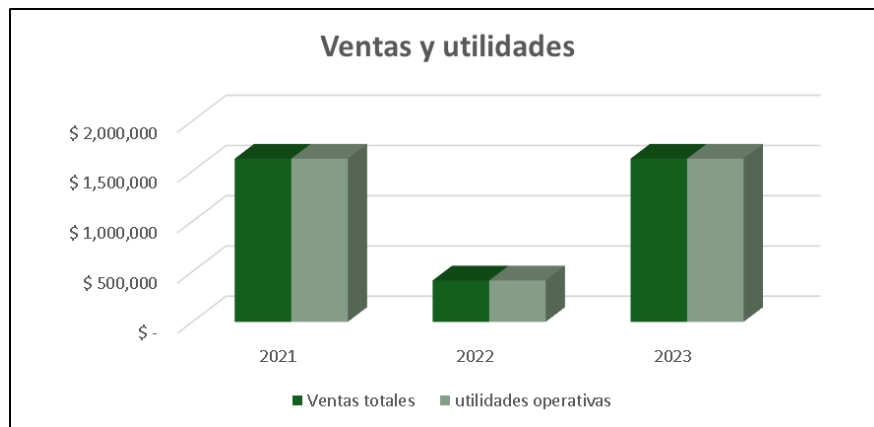


En la Figura 3 se muestran las ventas y utilidades, se observa una evolución significativa en la rentabilidad de la empresa. En 2021 y 2022, las ventas totales y las utilidades operativas fueron iguales a los costos totales, lo que sugiere que la empresa no generó utilidades reales, operando en un punto de equilibrio. Sin embargo, en 2023 se destaca un cambio positivo: aunque los costos totales siguen siendo altos (\$1,625,113), las ventas y utilidades operativas también

son del mismo valor, lo que en términos contables podría indicar una inexactitud o una sobrestimación, ya que no se evidencia una utilidad neta clara. No obstante, lo más relevante es que, a diferencia de los dos años anteriores, en 2023 la empresa logró un crecimiento importante en sus activos sin aumentar sus pasivos, lo que junto con el incremento en ventas sugiere una mejora operativa. Esto podría deberse a una mejor gestión de sus inversiones operativas o a una eficiencia superior en sus operaciones, lo cual se refleja también en la generación de patrimonio.

Figura 3

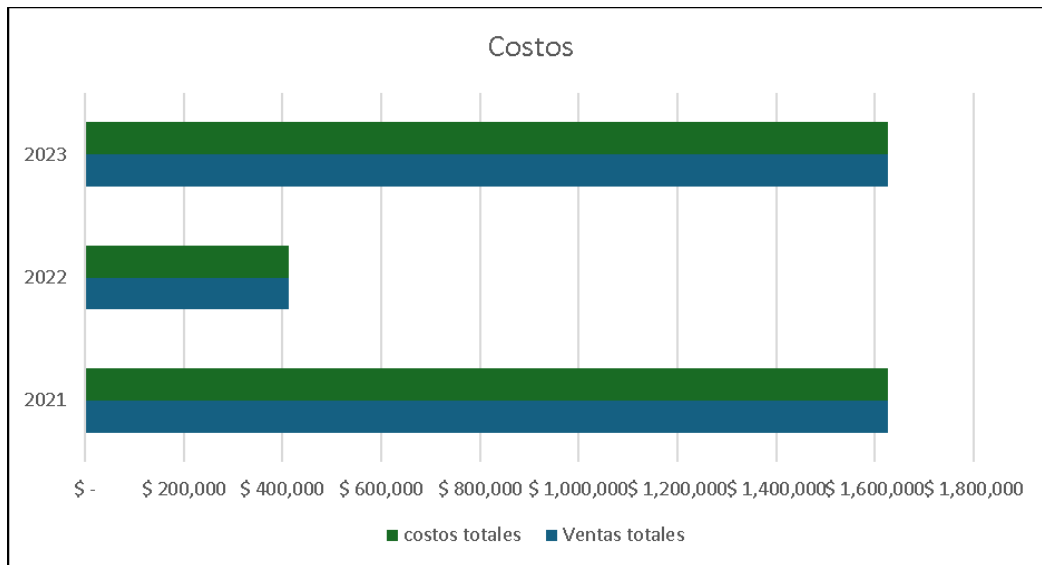
Ventas y Utilidades AIRBATALLA SAS



Al analizar las ventas totales frente a los costos totales durante el período 2021–2023, en la Figura 4 se evidencia un comportamiento plano que llama la atención. En los tres años, los valores de ventas y costos totales son exactamente iguales: en 2021 y 2022 fueron de \$1,625,113 y \$412,228 respectivamente, y en 2023 se repite el valor de \$1,625,113. Esta igualdad sugiere que la empresa operó sin generar utilidad bruta, es decir, todas las ventas se destinaron a cubrir costos, sin margen de ganancia. Esta situación puede interpretarse como un estancamiento en la rentabilidad o como un error en la contabilidad de los ingresos y egresos. En un contexto ideal, las ventas deberían superar los costos para generar utilidad. La constante coincidencia entre ambos rubros a lo largo del tiempo puede ser una señal de alerta sobre la sostenibilidad del modelo de negocio, la necesidad de optimizar los costos operativos o la forma en que se está registrando la información financiera.

Figura 4

Análisis De Costos AIRBATALLA SAS



El análisis de las inversiones operativas muestra una dinámica interesante entre 2021 y 2023. En los dos primeros años (2021 y 2022), las inversiones operativas coinciden exactamente con los activos totales y corrientes, lo que sugiere que la empresa destinó la totalidad de sus recursos disponibles a operaciones básicas, sin generar excedentes para expansión o mejora. Sin embargo, en 2023 se presenta un cambio notable: las inversiones operativas ascienden a \$1,638,374, un valor mayor al de años anteriores y que coincide con el total de activos, mientras que los pasivos se mantienen bajos. Esto indica que la empresa ha fortalecido su capacidad de inversión, posiblemente gracias a un aumento de capital o a la eficiencia en la gestión financiera. Esta reinversión podría estar orientada al crecimiento, modernización o diversificación de la operación, representando una señal positiva de proyección y sostenibilidad en el mediano plazo (Figura 5).

Figura 5

Inversiones Operativas AIRBATALLA SAS



Teniendo en cuenta los activos y pasivos del año 2023, se realizó el cálculo de Ratio de Endeudamiento. Esto indica que la empresa tiene un nivel de endeudamiento bajo, ya que sus pasivos representan aproximadamente el 25.15% de sus activos totales. Esto es una señal de una buena solvencia a corto plazo.

$$\text{Ratio de Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Activos Totales}} = \frac{412.22774}{1.638.37374} = 0.2515$$

La empresa muestra un margen de utilidad operativa del 100%, lo que podría sugerir que los costos están completamente cubiertos por las ventas, aunque este dato requiere mayor validación ya que en condiciones normales un margen del 100% sería poco común.

$$\text{Margen de Utilidad Operativa} = \frac{\text{Utilidades Operativas}}{\text{Ventas Totales}} = \frac{1.625.11309}{1.625.11309} = 1$$

AIR BATALLA SAS muestra una empresa financieramente solvente, con baja deuda y una buena capacidad de reinversión. No obstante, algunos indicadores como el margen de utilidad operativa del 100% y la ratio de liquidez de 1 podrían requerir una revisión más

detallada para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y la capacidad de respuesta ante imprevistos. Es recomendable que la empresa revise sus estrategias de ventas para mejorar su rentabilidad y explore opciones para optimizar su estructura de costos.

1.1.5. Análisis de los resultados de la información secundaria.

Situación Actual.

AIR BATALLA SAS es una empresa financieramente solvente, con un endeudamiento bajo y capacidad para reinvertir en sus operaciones. Sin embargo, enfrenta dificultades en ventas y expansión comercial, lo que limita su crecimiento. La competencia en el sector es alta, y la falta de certificaciones y patentes podría reducir su ventaja competitiva.

Fortalezas.

La organización cuenta con un equipo técnico capacitado y experiencia en proyectos de bioeconomía. Su enfoque en sostenibilidad y economía circular la posiciona bien en un mercado en crecimiento. Además, su estructura financiera es estable y permite la implementación de mejoras en tecnología y producción.

Problemas.

- **Baja capacidad de ventas:** AIR BATALLA enfrenta dificultades para aumentar sus ingresos por ventas, lo que limita su capacidad para expandirse y competir en el mercado.
- **Dependencia limitada de innovaciones tecnológicas:** Aunque la empresa se involucra en el ecodiseño, podría mejorar la adopción de nuevas tecnologías en sus procesos

Oportunidades de Mejora.

Para mejorar su competitividad, AIR BATALLA SAS podría implementar estrategias de innovación tecnológica y optimizar su estructura de costos. Es recomendable fortalecer la

estrategia comercial y buscar certificaciones que aumenten la confianza del mercado en sus productos. Así mismo, la empresa podría explorar programas de financiamiento y apoyo gubernamental para mejorar su capacidad productiva y sostenibilidad.

1.2. Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.

Con base en análisis realizado, se presentan a continuación los principales hallazgos para la empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS

1.2.1. Análisis PESTEL.

En la Tabla 3 se presenta el análisis PESTEL en el cual se puede evaluar el entorno en el cual opera la empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS, evaluando los 6 factores claves que pueden influir en el desempeño y la planificación de la misma.

Tabla 3

Análisis PESTEL BIOTRANSFORMACIÓN SAS

FACTOR	DESCRIPCIÓN
POLÍTICO	- El gobierno colombiano ha lanzado programas que ofrecen incentivos para empresas que implementan prácticas sostenibles, lo que podría incluir subsidios para la inversión en tecnologías de reciclaje.
	- Colombia ha implementado diversas leyes (como la Ley 1252 de 2008 y la Ley 1715 de 2014) que promueven la gestión de residuos y el uso de energías renovables. Esto crea un entorno favorable para empresas que se enfocan en el reciclaje y la sostenibilidad.
ECONÓMICO	- El aumento en la demanda de productos reciclados puede abrir nuevas oportunidades de mercado.
	- Las variaciones en los precios del vidrio y polivinil butiral pueden afectar la rentabilidad
SOCIAL	- La empresa Biotransformación S.A.S tiene alto compromiso social, ya que dentro de sus trabajadores cuenta con madres cabeza de hogar.
	- Empresa surge de para solucionar la problemática ambiental en el país por la contaminación del polivinil butiral.

TECNOLÓGICO	- Cuenta con proceso patentado para la recuperación del vidrio laminado y la recuperación del polivinil butiral (Invención ambiental).
ECOLÓGICO	- Certificado como negocio verde y sostenible de la CAR. - Empresa de economía circular. - Cuentan con certificado de aprovechamiento, que blinda a las empresas con las que trabaja en visitas de autoridades ambientales.
LEGAL	- Existe la responsabilidad extendida del productor que es la ley que obliga a las empresas a hacerse cargo de sus productos al final de su vida útil, lo que puede beneficiar a Biotransformación S.A.S.

1.2.2. Matriz DOFA.

En la Tabla 4 se presenta la matriz DOFA para BIOTRANSFORMACIÓN SAS, la cual es utilizada para analizar un análisis estratégico y así evaluar la situación de la empresa.

Tabla 4

Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>1. Dependencia de la recolección de vidrio reciclado.</p> <p>2. Disponibilidad de tiempo para atender los requerimientos del programa Ecos 2.0 por múltiples ocupaciones.</p> <p>3. La inversión en tecnología puede tener costos iniciales altos y la empresa no tiene la liquidez necesaria.</p>	<p>1. Creciente demanda de reciclaje, ya que se tiene mayor conciencia ambiental y se busca el uso de productos reciclados en las diferentes industrias.</p> <p>2. Apoyo gubernamental para se den incentivos tributarios y se realicen regulaciones favorables para el reciclaje y la sostenibilidad.</p> <p>3. Visualización de innovación tecnológica que permita mejorar la eficiencia y la reducción de costos.</p>
FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>1. Alta competencia técnica, ya que tienen el conocimiento especializado en la recuperación y aprovechamiento de vidrio laminado, recuperando el polivinil butiral para la industria del plástico.</p> <p>2. Manejo de economía circular, alto compromiso ambiental.</p>	<p>1. Competencia de otras empresas que realizan la recuperación de vidrio.</p> <p>2. Cambio en las normativas que afecten la recolección y transformación del vidrio.</p>

3. Patente de invención ambiental que genera gran impacto en los suelos de la sabana de Bogotá.	3. Recesiones económicas que puedan afectar la inversión en sostenibilidad por parte de las empresas.
---	---

1.2.3. Análisis PORTER.

Con el propósito de evaluar la competitividad de la empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS, se realiza el análisis de PORTER y se obtiene:

1.2.3.1. Rivalidad entre Competidores Existentes. Baja:

BIOTRANSFORMACIÓN SAS opera en un sector con algunas empresas en las áreas de recuperación y aprovechamiento del vidrio laminado, sin embargo, en latín América es la única empresa que se encarga de recuperar el polivinil butiral y cuenta con proceso patentado.

1.2.3.2. Amenaza de Nuevos Entrantes. Media:

Aunque la tecnología de reciclaje puede ser accesible, la inversión inicial en maquinaria y procesos puede ser alta. Las normativas ambientales y de residuos pueden dificultar la entrada de nuevos competidores. La experiencia y las relaciones establecidas con proveedores y clientes pueden ser ventajas competitivas importantes ya que es la única empresa en latín América que recupera el polivinil butiral.

1.2.3.3. Amenaza de Productos Sustitutos. Media a Alta:

Existen otros materiales que pueden sustituir al vidrio en algunos usos, como plásticos y metales. Esto representa una amenaza. Si los productos reciclados no son bien aceptados en el mercado, puede disminuir la demanda frente a alternativas no recicladas.

1.2.3.4. Poder de Negociación de los Proveedores. Medio:

Hay pocos proveedores de materias primas (vidrio laminado y polivinil butiral), por lo cual

su poder de negociación es alto y existen actualmente múltiples fuentes de vidrio reciclado.

1.2.3.5. Poder de Negociación con los clientes. Medio: Los clientes pueden tener varias alternativas para la obtención de vidrio reciclado, lo que les otorga un mayor poder de negociación. Si los clientes son muy sensibles a los precios, esto puede afectar la capacidad de la empresa para aumentar sus márgenes de beneficio, sin embargo, es la única compañía que recupera el polivinil butiral.

1.2.4. Análisis Financiero.

El Análisis Financiero es crucial para cualquier organización, ya que proporciona información valiosa sobre la situación económica y rendimiento de esta.

En la Figura 6 se muestran los activos y pasivos, Se puede observar que los activos corrientes y totales han disminuido significativamente de 2021 a 2023, lo que podría indicar una reducción en la capacidad de la empresa para manejar sus obligaciones a corto plazo. Los pasivos totales se han mantenido constantes en el 2022 y 2023, lo que puede generar preocupación si los activos totales no son suficientes para cubrir las deudas.

Figura 6

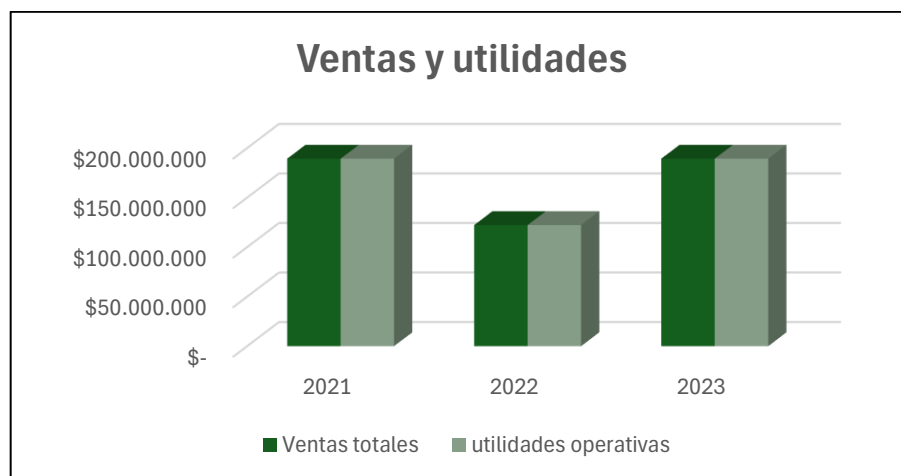
Activos y Pasivos BIOTRANSFORMACIÓN SAS



En la Figura 7 se muestran las ventas y utilidades, se puede observar que las ventas totales para 2023 son notablemente más altas que en 2022, sugiriendo una recuperación o crecimiento en la actividad comercial. Las utilidades operativas son iguales a las ventas, indicando que la empresa ha logrado mantener un margen de utilidad operativo del 100%, aunque esto también puede ser un indicativo de costos elevados en comparación con el ingreso.

Figura 7

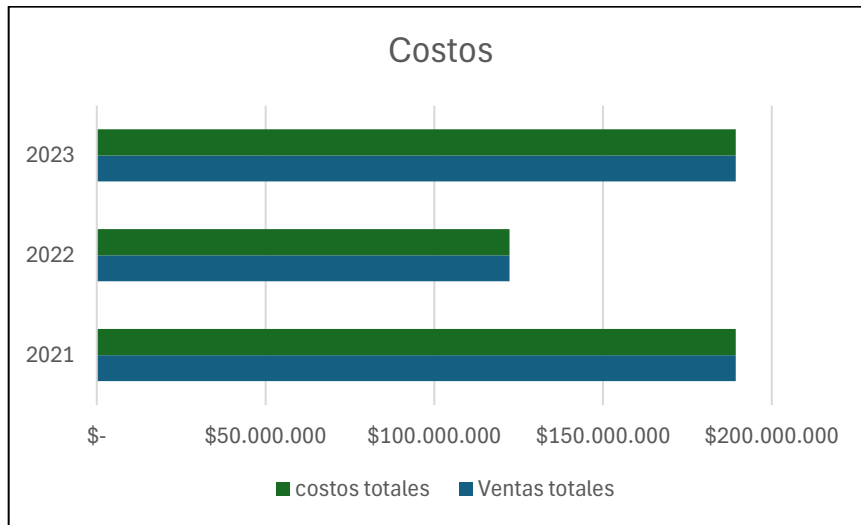
Ventas y Utilidades BIOTRANSFORMACIÓN SAS



Los costos totales son equivalentes a las ventas totales, lo que sugiere que la empresa **no ha logrado generar utilidad neta**. Esto puede ser un área crítica para abordar para mejorar la rentabilidad como se muestra en la Figura 8.

Figura 8

Análisis De Costos BIOTRANSFORMACIÓN SAS



Las inversiones operativas han disminuido en 2023, lo que puede limitar el crecimiento futuro y la capacidad de la empresa para innovar o mejorar procesos en la Figura 9.

Figura 9

Inversiones Operativas BIOTRANSFORMACIÓN SAS



Teniendo en cuenta los activos y pasivos del año 2023, se realizó el cálculo de Ratio de Endeudamiento. Esto indica que la empresa tiene más pasivos que activos, lo que puede ser una señal de riesgo financiero. La ratio de endeudamiento da 1.42.

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Activos totales}} = \frac{122.286.847}{85.849.019} = 1.42$$

La empresa muestra un margen de utilidad operativa del 100%, lo que podría sugerir que los costos están completamente cubiertos por las ventas, aunque este dato requiere mayor validación ya que en condiciones normales un margen del 100% sería poco común y no está relacionado con lo reportado en sus activos.

$$\text{Margen de Utilidad Operativa} = \frac{\text{Utilidades Operativas}}{\text{Ventas Totales}} = \frac{189.347.010}{189.347.010} = 1$$

BIOTRANSFORMACIÓN SAS muestra que tiene una situación mixta, debido a que parece operar de manera muy eficiente en termino de generación de utilidades, pero está muy expuesta a riesgo financiero por su alta deuda. Esta empresa debe buscar formas de reducir su deuda y de aumentar sus activos para mejorar su situación financiera a largo plazo.

1.2.5. Análisis de los resultados de la información secundaria.

Situación Actual.

BIOTRANSFORMACIÓN SAS es una empresa financieramente estable, mostrando una recuperación en ventas y un crecimiento en su actividad comercial, cuenta con utilidades operativas iguales a las ventas, lo que indica que tienen un margen de utilidad del 100 %. con un endeudamiento bajo y capacidad para reinvertir en sus operaciones. Sin embargo, enfrenta dificultades con los impuestos tributarios y la falta de regulación normativa para el vidrio plano.

Fortalezas.

La organización cuenta con un equipo técnico capacitado y experiencia en la recuperación y aprovechamiento de vidrio laminado, es la única empresa en latín América que recupera el polivinil butiral por medio de un proceso patentado que es calificado como una invención ambiental, además es clasificada como un negocio verde de la CAR, lo que le da mayor reconocimiento en su área.

Problemas.

- **Altos impuestos tributarios:** Los altos impuestos tributarios reducen la rentabilidad de la empresa, afectando su capacidad de inversión en tecnología y expansión.
- **Falta de regulación normativa para el vidrio plano:** Sin una regulación específica, es complicado establecer procesos y estándares de calidad que garanticen la aceptación del producto reciclado tanto en la industria del vidrio como en la Industria del plástico.
- **Dependencia limitada de innovaciones tecnológicas:** Aunque la empresa tiene la patente en su proceso de recuperación del polivinil butiral, aun no se involucra el ecodiseño con lo cual podría mejorar la adopción de nuevas tecnologías en sus procesos y generar mayor rentabilidad.

Oportunidades de Mejora.

Para mejorar su competitividad, AIR BATALLA SAS podría Establecer alianzas con empresas que busquen cumplir las normativas ambientales para abrir nuevos mercados y contar con mayor materia prima para no afectar la producción de la empresa. Así mismo, la empresa podría explorar programas de financiamiento y apoyo gubernamental para acceder a recursos financieros y técnicos, mejorando su capacidad competitiva y de esta misma forma reducir la carga tributaria. Adicionalmente podría implementar campañas de sensibilización sobre los beneficios del reciclaje del vidrio, tanto en empresas como en la comunidad y generar mayor

participación en ferias y eventos relacionados con sostenibilidad para aumentar su visibilidad y el conocimiento sobre sus servicios.

2. Captura de información primaria y requerimientos para implementación del proyecto.

La información recopilada en esta sección es obtenida de la ficha del proyecto del programa ECOS 2.0 para cada una de las empresas seleccionadas de acuerdo a la información suministrada por la universidad EAN y estas están en el anexo número 2.

2.1. Empresa AIR BATALLA SAS.

2.1.1. Que se busca la empresa con el programa Ecos 2.0.

El proyecto de Air Batalla SAS, "Almacenamiento de Energía mediante Aire Comprimido para Autoconsumo en Herramientas Neumáticas", busca desarrollar un sistema que aproveche la energía solar para alimentar herramientas neumáticas mediante la compresión y almacenamiento de aire. Dicho sistema se espera funcione de la siguiente manera:

- **Generación de energía solar:** Se usarán paneles solares para alimentar un compresor de aire.
- **Consumo eficiente:** El aire almacenado será utilizado para operar herramientas neumáticas, optimizando los procesos productivos.
- **Almacenamiento subterráneo:** El aire comprimido se guardará en depósitos subterráneos.

Las implicaciones para el proceso productivo son las siguientes:

- **Integración Operativa:** Aunque el sistema no busca reemplazar del todo las fuentes de energía actuales, su integración requiere adaptar los procesos para garantizar su funcionalidad y maximizar el beneficio.

- **Reducción de costos energéticos:** El uso de energía solar y aire comprimido disminuirá el consumo de electricidad convencional, optimizando los costos operativos
- **Mejor eficiencia:** El sistema garantizará un suministro más estable para las herramientas neumáticas, lo que puede agilizar los procesos productivos.
- **Capacitación del personal:** Se requerirá entrenar a los trabajadores para gestionar y mantener el nuevo sistema.
- **Sostenibilidad:** La adopción de energías renovables contribuirá a una operación más limpia y reducirá la huella de carbono de la empresa, alineando las operaciones con principios de sostenibilidad.

2.1.2. Requerimientos de la empresa para implementar el proyecto

Lo que requiere la empresa para implementar el proyecto es lo siguiente:

- Realizar un estudio de viabilidad técnica y económica del proyecto.
- Diseñar el sistema de celdas solares y el compresor de aire.
- Seleccionar y adquirir los componentes necesarios para el sistema de compresión y almacenamiento de aire.
- construir y configurar el sistema de celdas solares y compresor.
- Preparar los depósitos para el almacenamiento de aire comprimido.
- Integrar el sistema de aire comprimido con las herramientas neumáticas existentes.
- Realizar pruebas iniciales del sistema y ajustes necesarios.
- Capacitar al personal en el uso y mantenimiento del nuevo sistema.

- Implementar un programa de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema
- Documentar y analizar los resultados obtenidos
- Realizar mejoras y optimizaciones basadas en los datos recopilados.
- Elaborar un informe final con conclusiones y recomendaciones para futuras implementaciones.
- El presupuesto requerido es de \$40.000.000 pesos y un tiempo de 4,5 meses.

2.2. Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.

2.2.1. Que se busca la empresa con el programa Ecos 2.0

Implementar un sistema solar fotovoltaico que provea parte de la energía eléctrica requerida para la línea de trituración de vidrio laminado en la planta en Galapa (Atlántico) de Biotransformación SAS. Dicho sistema se espera funcione de la siguiente manera:

- **Verificación:** Verificar el diagnóstico de la demanda de energía eléctrica en la empresa.
- **Generación de energía solar:** Se realizarán las debidas adecuaciones locativas para la instalación de paneles solares.
- **Consumo eficiente:** Asegurar un suministro energético continuo 24/7 para el 10% de la energía demandada por la línea de trituración de vidrio laminado.
- **Reducción de costos:** Reducir los costos de operación de la línea de recuperación de vidrio laminado entre un 7% a 10%.

Las implicaciones para el proceso productivo son las siguientes:

- **Sostenibilidad energética:** El proyecto se enfoca en asegurar la continuidad del suministro eléctrico para la planta de trituración de vidrio laminado en Galapa mediante el uso de energías renovables. La implementación de paneles solares busca reducir el costo por kilovatio, lo que mejora la eficiencia y reduce los costos de producción.
- **Reducción de costos de producción:** Al implementar energías renovables, se espera disminuir significativamente los costos de energía, lo que lleva a una reducción directa en los costos de producción. Este ahorro impacta positivamente en la rentabilidad de la empresa al aumentar las utilidades.
- **Impacto Ambiental y Circularidad:** El proyecto tiene un fuerte enfoque en la sostenibilidad, contribuyendo al medio ambiente al reducir la huella de carbono. Además, la planta busca consolidarse como la primera en el mercado nacional que ofrece una solución de economía circular al 100% en la trituración de vidrio laminado.
- **Capacidad de Energía Solar y Cobertura:** Se planea cubrir entre un 10% y un 15% del consumo total de energía de la planta, estimado en 64 kWh, mediante paneles solares. La interconexión entre el sistema tradicional y el solar garantizará la continuidad del suministro eléctrico.
- **Proyección de Demanda y Costos Energéticos:** Se realizarán proyecciones de la demanda energética a cinco años para determinar los porcentajes de cobertura del sistema solar y analizar los ahorros obtenidos semanalmente. Este análisis será fundamental para ajustar la estructura de costos y mejorar la rentabilidad.
- **Consolidación del Liderazgo en el Mercado:** La iniciativa ayudará a posicionar a la planta de Galapa como líder en la trituración de vidrio laminado en Colombia, destacándose por su enfoque 100% circular y sostenible, mejorando la competitividad

y el costo de oportunidad de sus productos (vidrio laminado triturado y polivinil butiral recuperado).

2.2.2. Requerimientos De Las Empresas Para Implementar El Proyecto.

Lo que requiere la empresa para implementar el proyecto es lo siguiente:

- Adecuaciones locativas en la bodega en Galapa.
- Instalación de paneles solares.
- Pruebas de interconexión entre el sistema tradicional y los paneles.
- Entrada en operación de los paneles solares
- Identificar los valores de demanda de energía proyectados para los próximos cinco años y el porcentaje de cobertura real del sistema solar
- Evaluar los costos de energía actuales y proyectados de acuerdo con la demanda de energía de la empresa y los ahorros obtenidos
- Determinación del margen de utilidad por kg procesado en Galapa
- Estimación de reducción de huella de carbono.

El presupuesto requerido es de \$45.000.000 pesos y un tiempo de 4,5 meses.

3. Análisis energético

Se llevó a cabo un diagnóstico integral de las empresas participantes con el objetivo de evaluar su consumo energético actual y determinar oportunidades de mejora. Para ello, se analizaron los siguientes aspectos:

- **Fuentes de energía utilizadas:** Ambas empresas dependían en gran parte de la energía proveniente de fuentes no renovables (Energía industrial), con un alto consumo en sus procesos productivos.
- **Consumo energético y eficiencia operativa:** Se identificaron áreas de oportunidad para la optimización del consumo energético mediante la implementación de tecnologías más eficientes, en que parte del proceso de cada empresa se puede realizar una eficiencia energética.
- **Costos asociados:** Se evidenció que los costos de energía representaban entre un 15% y 25% del total de costos operativos de las empresas, lo que hacía necesario buscar alternativas de reducción, ahorro, y consumo.
- **Cumplimiento normativo:** Se evaluó la alineación de las prácticas empresariales con la legislación vigente en materia de sostenibilidad y energías renovables en Colombia.

Como resultado del diagnóstico, se identificó la necesidad de incorporar sistemas de autogeneración de energía renovable, estrategias de reducción de consumo y medidas de eficiencia energética para mejorar la sostenibilidad financiera y operativa de ambas empresas.

Resultados de la Solución

El presente trabajo de consultoría desarrollado para Biotransformación SAS y Air Batalla SAS dentro del programa ECOS 2.0 tuvo como objetivo la formulación de estrategias sostenibles para la implementación de energías renovables en MiPymes. La consultoría incluyó un análisis detallado de las condiciones actuales de ambas empresas, la evaluación de su viabilidad energética y la propuesta de soluciones alineadas con los principios de la economía circular y la sostenibilidad ambiental, conceptos que se vieron también en la visita realizada en el Tecno Campus en Mataró, Barcelona, donde se reforzaron estos conceptos, observando como diferentes empresas ya lo implementaron en sus procesos de producción.

Los resultados obtenidos reflejan mejoras significativas en la eficiencia energética, optimización de costos operativos y alineación con estándares normativos y ambientales.

A continuación, se presentan los resultados de la consultoría de la siguiente forma:

- Información relevante adquirida de la misión internación TECNOCAMPUS.
- Estrategias sostenibles para implementar los proyectos.

1. Información relevante adquirida de la misión internacional TECNOCAMPUS.

Tanto AIRBATALLA SAS como BIOTRANSFORMACION SAS, dentro de su proceso de eficiencia energética quieren implementar el uso de paneles solares (Energía Solar Fotovoltaica) en cada una de sus instalaciones y operaciones, y en base a la información adquirida en la misión internacional se realizan las siguientes recomendaciones:

1.1. Eficiencia

Los paneles solares más comunes tienen una eficiencia que varía entre el 15% y el 22%, dependiendo de la tecnología utilizada. Los paneles monocristalinos suelen tener eficiencias más

altas, cercanas al 20%-22%, mientras que los policristalinos y de capa delgada son menos eficientes (15%-18%).

Los factores que afectan la eficiencia:

- Material y tecnología.
- Condiciones ambientales (temperatura, radiación solar, inclinación).
- Perdidas por suciedad o sombreado.

1.2. Vida Útil

Los paneles solares tienen una vida útil promedio de 25 a 30 años. Durante este tiempo, mantienen su capacidad de generación con una ligera degradación anual. La mayoría de los paneles pierden entre el 0.5% y 1% de eficiencia por año. Esto significa que, después de 25 años, podrían operar al 75%-85% de su capacidad original. Con un mantenimiento adecuado, los paneles pueden seguir funcionando más allá de 30 años, aunque con una eficiencia reducida

1.3. Reciclaje

Al terminar su vida útil los paneles solares se pueden en un alto porcentaje entre el 85% - 90%, entre los materiales que se puede recuperar esta:

- Vidrio: Representa el 75%-80% del peso de un panel y es fácilmente reciclable para reutilización.
- Aluminio: Utilizado en los marcos, tiene un reciclaje eficiente, con tasas de recuperación cercanas al 100%.
- Silicio: Constituye entre el 2%-3% del panel, y puede recuperarse parcialmente mediante procesos químicos o térmicos.

- Otros materiales: Plata y cobre se recuperan en cantidades más pequeñas. Algunos polímeros que son más difíciles de reciclar, aunque algunos se pueden reutilizar en aplicaciones limitadas.

1.3.1. Proceso de Reciclaje.

- **Desmontaje inicial:** Retiro del marco de aluminio, la caja de conexiones y los cables eléctricos. Estos componentes se reciclan por separado.
- **Trituración:** Los paneles se trituran para separar físicamente los materiales.
- **Separación térmica o química:** Los materiales como el silicio y los metales preciosos se recuperan mediante procesos térmicos (calentamiento) o químicos (lixiviación).
- **Clasificación:** Se separan y purifican los materiales recuperados para su reutilización en nuevos productos.

1.3.2. Tasa de Reciclaje:

En Europa, el reciclaje de paneles está regulado por la directiva WEEE, que exige la recolección del **85%** y el reciclaje del **80%** de los materiales utilizados.

2. Estrategias sostenibles para implementar en los proyectos.

Con base en el diagnóstico mencionado anteriormente, se diseñaron estrategias de transición hacia energías renovables, adaptadas a las necesidades de cada empresa.

2.1. Empresa AIR BATALLA SAS.

2.1.1. Generación De Energía Solar.

- **Evaluación del Sitio:** Realizar un análisis del espacio disponible para la instalación de los paneles solares. Considerar la orientación, inclinación y posibles sombras que puedan afectar la eficiencia de la captación solar.

- Selección de Paneles Eficientes: Optar por instalar paneles solares de alta eficiencia y durabilidad, preferiblemente con tecnología de seguimiento solar para maximizar la producción de energía.

2.1.2. Integración Del Compresor De Aire.

- Compresores Eficientes: Se deben elegir los compresores de aire que sean energéticamente eficientes y que funcionen bien con la energía generada por los paneles solares. Considerar la compra de compresores de velocidad variable que se ajusten a la demanda de aire.
- Automatización del Sistema: Implementar un sistema de control automatizado que gestione el funcionamiento del compresor según la disponibilidad de energía solar y la demanda de aire comprimido.

2.1.3. Gestión de Consumo Energético.

- Diseño de Red Neumática: Diseñar una red de distribución de aire comprimido que minimice las pérdidas por fugas y optimice la presión en las herramientas neumáticas. Realizar auditorías periódicas para identificar y reparar fugas y así mismo tener un plan de mantenimiento.
- Herramientas Eficientes: Seleccionar herramientas neumáticas que sean eficientes en el uso de aire comprimido, lo que permitirá maximizar el tiempo de operación por cada carga de aire.

2.1.4. Monitoreo y Control.

- Sistema de Monitoreo: Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real que rastree la generación de energía solar, el consumo de aire comprimido y el rendimiento del compresor. Esto facilitará la identificación de oportunidades para mejorar la eficiencia.

- **Análisis de Datos:** Utilizar herramientas de análisis de datos para evaluar el rendimiento del sistema y hacer ajustes proactivos que optimicen el proceso.

2.1.5. Capacitación.

- **Formación del Personal:** Capacitar al personal sobre el manejo eficiente del sistema de aire comprimido y la importancia del uso de energías renovables. Esto aumentará la conciencia sobre la sostenibilidad dentro de la empresa.
- **Cultura de Sostenibilidad:** Fomentar una cultura interna que valore la innovación y la sostenibilidad, incentivando a los empleados a proponer ideas para mejorar los procesos.

2.1.6. Comunicaciones y Marketing.

- **Transparencia y Responsabilidad:** Comunicar los esfuerzos en sostenibilidad y energía renovable a los clientes y socios. Utilizar redes sociales y el sitio web para compartir los avances del proyecto.
- **Certificaciones Ambientales:** Buscar obtener certificaciones que reconozcan el compromiso con prácticas sostenibles, puede mejorar la imagen de la empresa y atraer a clientes interesados en la sostenibilidad.

2.1.7. Evaluación y Mejora Continua.

- **Evaluaciones Periódicas:** Establecer un protocolo para realizar revisiones regulares del sistema y su rendimiento. Esto permitirá identificar áreas de mejora y ajustes necesarios para optimizar la operación.
- **Innovación Abierta:** Mantenerse al tanto de las nuevas tecnologías y prácticas en energía solar y almacenamiento de aire comprimido. Participar en conferencias y foros del sector para fomentar la innovación.

2.2. Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.

2.2.1. Diagnóstico y Análisis Energético.

- Estudio de Consumo: Realizar un análisis detallado del consumo energético actual, incluyendo las horas pico y los equipos que más energía consumen. Esto permitirá identificar oportunidades para reducir la demanda y optimizar el uso de energía solar por medio de los paneles a instalar.
- Evaluación Solar: Utilizar herramientas de simulación solar para calcular el potencial de generación de energía en el sitio. Considerar aspectos como la orientación y la inclinación de los paneles para maximizar la captación de luz solar.

2.2.2. Diseño e Instalación de Paneles Solares.

- Instalación: Desarrollar un diseño integral que considere la disposición de los paneles, asegurando que estén orientados de manera óptima para captar la mayor cantidad de luz solar durante el día.
- Selección de Equipos: Se deberían seleccionar paneles solares y inversores de alta eficiencia. Considerar opciones de paneles con garantías extendidas y buenos antecedentes de rendimiento.

2.2.3. Gestión de Consumo Energético

- Sistema de Monitoreo: Implementar un sistema de gestión de energía (SGE) que permita el monitoreo en tiempo real del consumo y la producción de energía. Esto facilitará la identificación de patrones y la optimización del uso energético.
- Auditorías Energéticas: Realizar auditorías periódicas para evaluar la eficiencia de los equipos y procesos. Identificar y evaluar el reemplazo de equipos obsoletos por alternativas más eficientes que reduzcan el consumo.

2.2.4. Almacenamiento de Energía.

- **Baterías de Almacenamiento:** Evaluar la instalación de baterías para almacenar el exceso de energía generada durante el día y utilizarla en momentos de alta demanda o cuando la producción solar sea baja.
- **Opciones de Almacenamiento Subterráneo:** Investigar y evaluar tecnologías de almacenamiento subterráneo, como el almacenamiento térmico, que pueden ser más eficientes y reducir costos operativos.

2.2.5. Capacitación.

- **Programa de Capacitación:** Desarrollar programas de capacitación para el personal sobre el uso y mantenimiento de los sistemas solares. Esto asegurará que el equipo esté operando de manera eficiente.
- **Cultura de Sostenibilidad:** Fomenta una cultura organizacional que valore y promueva prácticas sostenibles a través de charlas, talleres y actividades, donde se muestre la importancia de la implementación de los paneles solares y sus beneficios tanto como para la compañía como para el planeta.

2.2.6. Comunicaciones y marketing

- **Comunicación efectiva:** Comunicar abiertamente los beneficios ambientales y económicos de la implementación de energía solar a los clientes y a la comunidad. Utilizar redes sociales y el sitio web de la empresa para compartir avances y logros de la implementación.
- **Certificaciones Ambientales:** Buscar obtener certificaciones que avalen el compromiso con la sostenibilidad, puede mejorar la percepción de la marca y atraer a clientes conscientes del medio ambiente.

2.2.7. Evaluación y mejora continua

- **Revisión Anual:** Establecer un protocolo para revisar anualmente el rendimiento del sistema solar y el consumo energético. Esto permitirá identificar áreas de mejora y ajustar estrategias sobre la marcha para ver mejores resultados en la implementación.
- **Adopción de Nuevas Tecnologías:** Estar atento sobre las innovaciones en tecnología solar y eficiencia energética. La adopción temprana de nuevas tecnologías puede ofrecer ventajas competitivas.

3. Evaluación técnica, económica y ambiental de las soluciones propuestas

3.1 Empresa AIR BATALLA SAS

3.1.1 Estimación de ahorro energético:

La implementación del sistema de paneles solares para alimentar el compresor de aire permitirá cubrir aproximadamente el 35% del consumo energético total de la empresa. Se estima una reducción anual de 8.000 kWh, lo que representa un ahorro del 30% en la factura eléctrica.

3.1.2 Análisis costo-beneficio:

El costo estimado de inversión para el sistema es de \$40.000.000 COP. Con un ahorro anual proyectado de \$12.000.000 COP en costos energéticos, el tiempo de amortización (payback) es de aproximadamente 3,3 años. El retorno de inversión (ROI) estimado a 5 años es del 80%.

3.1.3 Beneficios ambientales:

La reducción en el consumo de energía convencional permitirá evitar la emisión de aproximadamente 3,5 toneladas de CO₂ al año, contribuyendo a los objetivos de sostenibilidad de la empresa.

3.2 Empresa BIOTRANSFORMACIÓN SAS.

3.2.1 Estimación de ahorro energético:

La instalación de un sistema solar fotovoltaico cubrirá entre el 10% y el 15% del consumo energético de la línea de trituración de vidrio laminado, equivalente a un ahorro anual de 10.000 kWh.

3.2.2 Análisis costo-beneficio:

La inversión estimada es de \$45.000.000 COP, con un ahorro anual de \$13.500.000 COP en costos de energía. El tiempo de amortización es de 3,3 años y el ROI a 5 años es del 90%.

3.2.3 Beneficios ambientales:

Se estima una reducción de 4,2 toneladas de CO₂ al año, además de la disminución del 12% en el consumo eléctrico de la planta.

4 Origen, selección y aplicación de las estrategias sostenibles

Las estrategias sostenibles propuestas en este trabajo surgieron a partir de un proceso sistemático de diagnóstico, análisis y validación, fundamentado en la metodología de consultoría profesional y en el marco de referencia de la economía circular, la gestión energética (ISO 50001) y la legislación nacional (Ley 1715 de 2014, ENEC).

4.1 Origen de las estrategias:

Las estrategias fueron formuladas con base en:

- El diagnóstico integral realizado a las empresas Air Batalla SAS y Biotransformación SAS, que incluyó análisis PESTEL, DOFA, Porter, y diagnóstico energético y financiero.

- La revisión de mejores prácticas internacionales observadas durante la misión académica en el TecnoCampus (España), donde se identificaron casos exitosos de transición energética.
- La consulta de literatura científica y técnica sobre modelos de negocio sostenibles y transición energética.

4.2 Selección de las estrategias:

La selección de las estrategias se realizó considerando:

- La viabilidad técnica, económica y ambiental de cada alternativa, evaluada mediante análisis costo-beneficio, simulaciones de ahorro energético y estimación de indicadores de impacto.
- La alineación con los objetivos de cada empresa y su capacidad operativa y financiera.

4.3 Aplicación de las estrategias:

Las estrategias seleccionadas se aplican a través de:

- La implementación de tecnologías específicas adaptadas a las necesidades y capacidades de cada empresa.
- La capacitación del personal y la gestión del cambio organizacional para asegurar la apropiación y sostenibilidad de las soluciones.
- El establecimiento de indicadores de seguimiento y evaluación para medir el impacto de las estrategias en términos de eficiencia energética, reducción de costos y sostenibilidad ambiental.
- La búsqueda de alianzas y acceso a incentivos públicos y privados para facilitar la financiación y escalabilidad de las soluciones, como el programa ECOS 2.0.

4.4 Proyección:

La adopción de energías renovables permitirá a las empresas reducir entre un 10% y un 40% su consumo energético convencional, mejorar su rentabilidad y posicionarse como referentes en sostenibilidad en su sector, adicionalmente contribuye a la reducción de la huella de carbono alineándose a los compromisos de mitigación de cambio climático.

Proyección y Relevancia Ampliada de las Estrategias Sostenibles para las Diferentes MiPymes en Colombia.

Las estrategias detalladas en las secciones anteriores, diseñadas específicamente para Air Batalla SAS y Biotransformación SAS en el marco del programa ECOS 2.0, trascienden su aplicación particular y ofrecen una valiosa hoja de ruta para un espectro mucho más amplio de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) en Colombia. Si bien cada organización presenta un contexto operativo, financiero y energético único, los principios subyacentes a las soluciones propuestas – eficiencia energética, adopción de fuentes renovables, gestión inteligente de recursos y alineación con la economía circular – son intrínsecamente relevantes y adaptables para cualquier MiPyme que aspire a mejorar su competitividad, reducir su impacto ambiental y fortalecer su resiliencia en el largo plazo. Esto es particularmente cierto para aquellas empresas que ya operan o buscan incursionar en el creciente sector de las energías renovables y la sostenibilidad.

En primer lugar, el enfoque diagnóstico empleado es universalmente aplicable. Antes de cualquier inversión significativa en tecnología, es imperativo que toda MiPyme realice una evaluación exhaustiva de su consumo energético actual, identifique sus principales puntos de ineficiencia y comprenda su potencial de generación renovable in situ (como la solar). Este análisis inicial, que considera factores técnicos, económicos y espaciales, sienta las bases para tomar decisiones informadas y personalizadas, evitando inversiones inadecuadas o

sobredimensionadas. Las metodologías como el análisis PESTEL, DOFA y financiero, aplicadas en este estudio, proporcionan un marco robusto que cualquier MiPyme puede adaptar para comprender su propio entorno y capacidades internas antes de embarcarse en una transición energética.

Segundo, la priorización de la eficiencia energética como paso fundamental o complementario a la adopción de renovables es una lección crucial para todas las MiPymes. Las estrategias como la optimización de redes neumáticas (caso Air Batalla), la realización de auditorías energéticas periódicas, la selección de maquinaria eficiente y la implementación de sistemas de monitoreo y control (como los Sistemas de Gestión de Energía - SGE, relevantes para Biotransformación) generan ahorros directos y reducen la demanda base de energía. Esto no solo disminuye los costos operativos de forma inmediata, sino que también optimiza la inversión necesaria en sistemas de generación renovable, haciéndolos más asequibles y eficientes. Para una MiPyme en el sector renovable, demostrar eficiencia interna es, además, un potente argumento de coherencia y liderazgo.

Tercero, las tecnologías renovables específicas propuestas, como la energía solar fotovoltaica, demuestran una creciente modularidad y adaptabilidad. Si bien la aplicación concreta varió (alimentar herramientas neumáticas vía aire comprimido en un caso, y energizar una línea de producción en otro), la tecnología solar base es escalable y puede ajustarse a diferentes niveles de consumo y disponibilidad de espacio, haciéndola viable para una gran diversidad de MiPymes, desde talleres y oficinas hasta plantas de producción pequeñas y medianas. La continua reducción de costos de los paneles solares y equipos asociados, junto con los incentivos fiscales existentes (como los derivados de la Ley 1715 de 2014), refuerzan su atractivo como inversión estratégica con retornos tangibles, no solo ambientales sino también económicos. El caso del almacenamiento (aire comprimido o baterías) también ilustra la

posibilidad de buscar soluciones adaptadas para gestionar la intermitencia y maximizar el autoconsumo, un desafío común para muchas empresas.

Cuarto, la importancia del factor humano y la gestión del cambio es transversal. La necesidad de capacitación del personal, el fomento de una cultura de sostenibilidad y la comunicación efectiva de los beneficios (interna y externamente) son elementos críticos para el éxito de cualquier iniciativa de transición energética en una MiPyme. Las estrategias propuestas no son meramente tecnológicas; implican una adaptación organizacional. Para las MiPymes del sector renovable, esta cultura interna de sostenibilidad no es solo operativa, sino parte integral de su propuesta de valor y marca empleadora.

Finalmente, estas estrategias abordan directamente las barreras comunes que enfrentan las MiPymes:

- **Falta de conocimiento técnico:** El enfoque diagnóstico y la propuesta de soluciones específicas (incluyendo selección de tecnología y diseño) ofrecen una guía clara.
- **Limitaciones financieras:** La priorización de la eficiencia, la modularidad de las soluciones renovables, el análisis de viabilidad económica con cálculo de retorno de inversión y la mención a incentivos fiscales ayudan a construir un caso de negocio sólido y a buscar financiación adecuada.
- **Resistencia al cambio:** La capacitación y la comunicación de beneficios tangibles (ahorros, mejora de imagen, cumplimiento normativo) son claves para superarla.

Para terminar, las estrategias desarrolladas para Air Batalla SAS y Biotransformación SAS, si bien están personalizadas, encapsulan principios y enfoques metodológicos de gran valor para el universo de las MiPymes colombianas. Al adoptar un enfoque sistemático que inicia con el diagnóstico, prioriza la eficiencia, selecciona tecnologías renovables adaptadas, gestiona inteligentemente la energía y cultiva el capital humano, cualquier MiPyme, y en especial aquellas

vinculadas al sector de la energía y la sostenibilidad, puede no solo reducir sus costos y su huella ambiental, sino también fortalecer su posición competitiva, asegurar su viabilidad futura y contribuir activamente a los objetivos de desarrollo sostenible del país. Programas como ECOS 2.0 actúan como catalizadores esenciales en este proceso, pero la replicabilidad y escalabilidad de estas estrategias dependen de la visión y el compromiso de cada empresa para integrarlas como un pilar fundamental de su modelo de negocio.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Como resultado del diagnóstico realizado en Biotransformación SAS y Air Batalla SAS, se identificó que ambas empresas presentan potencial para la adopción de energías renovables y la transición hacia una economía circular. El análisis permitió determinar que el consumo energético actual representa entre un 15% y un 25% de sus costos operativos, lo que justifica la necesidad de implementar medidas de eficiencia energética y autogeneración de energía limpia. Además, se evidenció que el desconocimiento de alternativas de financiamiento y la falta de asesoría técnica especializada han sido factores limitantes para que las empresas puedan avanzar en la implementación de soluciones sostenibles.
2. La evaluación del entorno regulatorio evidenció que existen diversos incentivos fiscales y programas de apoyo gubernamentales para la implementación de energías renovables en MiPymes, tales como la Ley 1715 de 2014, que promueve el desarrollo de fuentes no convencionales de energía en Colombia. No obstante, se detectaron barreras administrativas y procedimientos burocráticos que dificultan el acceso a estos beneficios. En este sentido, se concluye que una adecuada asesoría en gestión normativa y financiera es clave para que las MiPymes puedan aprovechar al máximo estos incentivos.
3. Durante el desarrollo del trabajo de grado en modalidad de consultoría se identificaron diversas barreras que limitan la adopción de energías renovables en Biotransformación SAS y Air Batalla SAS:
 - Costos iniciales elevados, que generan incertidumbre en la inversión.
 - Falta de conocimiento técnico sobre tecnologías renovables y su aplicación en el contexto específico de cada empresa.

- Resistencia al cambio organizacional, especialmente en procesos productivos tradicionales.

A pesar de estos desafíos, se concluye que con una planificación estratégica y acceso a financiamiento adecuado, estas barreras pueden ser superadas y facilitar la transición energética en las MiPymes.

1. Se diseñaron estrategias enfocadas en la optimización del consumo energético y la implementación de sistemas de autogeneración de energía renovable. En ambos casos tanto para Biotransformación SAS y Air Batalla SAS, se propuso la instalación de paneles solares fotovoltaicos de 15 kWp, capaces de reducir el consumo de energía convencional en un 35% - 40% lo que permitirá disminuir su dependencia de fuentes de energía convencionales. Además, se estableció un modelo financiero con retorno de inversión estimado en 4 a 5 años, asegurando la viabilidad económica de la implementación.
2. Como parte del estudio comparativo con modelos internacionales, se analizaron casos exitosos en la implementación de energías renovables en MiPymes en la visita realizada al Tecno campus en Mataró, España. Donde se observó como diferentes empresas ya tienen implementado los sistemas de paneles solar y economía circular en sus procesos. Como conclusión, aunque existen tecnologías avanzadas que podrían aplicarse en Colombia, es fundamental adaptar las soluciones a las condiciones del mercado nacional, considerando factores como clima, disponibilidad de recursos y regulaciones locales. Asimismo, se identificó que la cooperación con instituciones académicas y centros de investigación podría facilitar la transferencia de conocimiento y la adopción de tecnologías más eficientes y accesibles para las MiPymes colombianas.
3. En el informe de cierre del programa ECOS 2.0 se evidencia que Air Batalla SAS ha ahorrado el 20% en consumo de energía convencional, ha convertido el 100% de energía solar para

alimentar el compresor de aire y ha obtenido una reducción de 300Kw en el costo de energía debido a la implementación del sistema de energía solar y que Biotransformación SAS paso de procesar 200 ton/mes de vidrio reciclado a 290 ton/mes, el costo total de kg producido está en 202.71 pesos y las ventas mensuales aumentaron por factores del mercado y eficiencia de la empresa con la implementación de los paneles solares, lo cual ha generado reducción en los costos de producción, incremento en la capacidad productiva, aumento en la competitividad de la empresa, incorporación de tecnología renovable y sostenible en sus procesos e incremento en la eficiencia energética.

Recomendaciones

1. Se recomienda establecer un sistema de seguimiento del consumo energético mediante la implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs) y auditorías energéticas periódicas. Esto permitirá evaluar el impacto de las soluciones implementadas y realizar ajustes en función de los resultados obtenidos.
2. Dado que la legislación colombiana ofrece beneficios fiscales para empresas que adoptan energías renovables, se recomienda que Biotransformación SAS y Air Batalla SAS establezcan una estrategia de gestión financiera enfocada en la obtención de subsidios y créditos blandos. Para ello, se sugiere realizar alianzas con bancos de desarrollo, entidades gubernamentales y fondos de inversión sostenible.
3. Se recomienda la realización de talleres de formación y sensibilización en uso eficiente de la energía, mantenimiento de sistemas renovables y economía circular. Esto garantizará que el personal de ambas empresas esté preparado para operar y optimizar los sistemas implementados, asegurando la sostenibilidad de los cambios a largo plazo.
4. Se recomienda que las empresas evalúen la posibilidad de ampliar el uso de energías renovables en otros procesos productivos. Por ejemplo, en el caso de Air Batalla SAS, podría

explorarse la incorporación de sistemas de calefacción solar en sus invernaderos, mientras que Biotransformación SAS podría desarrollar proyectos de reutilización energética de residuos industriales.

5. Para fortalecer la implementación de soluciones sostenibles, se recomienda que las empresas establezcan alianzas con otras MiPymes, universidades y centros de innovación que trabajen en energías renovables. Participar en redes empresariales enfocadas en sostenibilidad permitirá compartir experiencias, acceder a nuevas tecnologías y mejorar la competitividad en el mercado.

Referencias

- iNNpulsa Colombia. (2023). Impacto de la Economía Circular en las MiPymes. Disponible en: <https://www.innpulsacolombia.com/portfolio/mincomercio-e-innpulsa-colombia-revelaron-el-balance-de-su-gestion-por-el-emprendimiento-la-innovacion-y-la-economia-popular-en-2023/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). Convocatoria ECOS 2.0.
- Naciones Unidas. (2023). Economía Circular: Modelo para el Futuro. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2021/03/la-economia-circular-un-modelo-economico-que-lleva-al-crecimiento-y-al-empleo-sin-comprometer-el-medio-ambiente/#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%3A%20un%20modelo%20econ%C3%B3mico%20que%20lleva,reduce%20las%20emisiones%20de%20gases%20de%20efecto%20invernadero.>
- OECD. (2023). Guía para la implementación de la economía circular en PYMES
- OCDE (2024), Flexibilidad y autonomía curricular: promoción de un entorno de aprendizaje próspero, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/eccbbac2-en>
- Universidad EAN. (2024). Programa de Economía Circular y Energías Renovables.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2023). Sostenibilidad y empresas: Guía para la implementación de prácticas sostenibles. <https://www.ilo.org>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). Informe de Sostenibilidad 2021. <https://www.undp.org>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2018). Alianzas público-privadas para el desarrollo sostenible en América Latina. <https://www.iadb.org>
- Greenpeace. (2020). Informe sobre el consumo sostenible en Colombia. <https://www.greenpeace.org.co>

- Asociación Colombiana de Energías Renovables (ACER). (2022). Informe sobre la evolución de las energías renovables en Colombia. <https://www.acer.org.co>
- AIM2Flourish. (2022). Ecological vegetable combustion cookers / Cocina ecológica de combustión vegetal. <https://aim2flourish.com/innovations/ecological-vegetable-combustion-cookers-cocina-ecol%C3%B3gica-de-combusti%C3%B3n-vegetal>
- DANE. (2024). PIB nacional trimestral. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. Journal of Cleaner Production. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614001943>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Towards-the-Circular-Economy-Vol.1.pdf>
- García, A., & Pérez, M. (2021). Obstáculos y oportunidades para el reciclaje en Colombia. Revista de Sostenibilidad. <https://www.revistadesostenibilidad.com/obstaculos-y-oportunidades>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2018). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? Journal of Cleaner Production. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261732408X>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2020). Política Nacional de Economía Circular. <https://www.minambiente.gov.co>
- Sánchez, J., Martínez, R., & Velasco, F. (2019). Impacto del reciclaje en la economía colombiana. Economía y Desarrollo. <https://www.economiaydesarrollo.com/impacto-del-reciclaje>

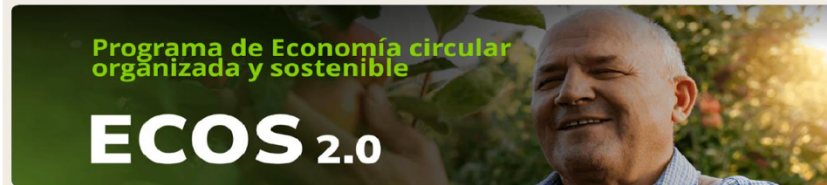
- OECD. (2020). Bioeconomy Policy: Design and Implementation. <https://www.oecd.org>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2018). Alianzas público-privadas para el desarrollo sostenible en América Latina. <https://www.iadb.org>
- DANE. (2024). PIB nacional trimestral. <https://www.dane.gov.co/>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2024). *Convocatoria ECOS 2.0*. <https://www.mincit.gov.co>
- Naciones Unidas. (2023). *Economía Circular: Modelo para el Futuro*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2023). *Sostenibilidad y empresas: Guía para la implementación de prácticas sostenibles*. <https://www.ilo.org>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). *Informe de Sostenibilidad 2021*. <https://www.undp.org>
- Fundación Ellen MacArthur. (2014). *Hacia una economía circular*. Resumen Ejecutivo. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>
- World Economic Forum-WEF. (2020). From linear to circular – Accelerating a proven concept. <https://reports.weforum.org/toward-the-circular-economy-accelerating-the-scale-upacross-global-supply-chains/from-linear-to-circular-accelerating-a-proven-concept/>
- Fundación para la Economía Circular-FEC. (s.f.). Economía circular. <https://economiecircular.org/economia-circular/>

- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2018). *Alianzas público-privadas para el desarrollo sostenible en América Latina*. <https://www.iadb.org>
- Asociación Colombiana de Energías Renovables (ACER). (2022). *Informe sobre la evolución de las energías renovables en Colombia*. <https://www.acer.org.co>
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028*. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022). *World Energy Transitions Outlook 2022*. <https://www.irena.org/publications/2022/Mar/World-Energy-Transitions-Outlook-2022>
- Kotter, J. P. (2012). *Leading change*. Harvard Business Review Press.
- Ley 1715 de 2014. (2014). Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Diario Oficial No. 49.149 de 13 de mayo de 2014.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57789>
- ISO 50001:2018. (2018). *Sistemas de gestión de la energía — Requisitos con orientación para su uso*. International Organization for Standardization.
<https://www.iso.org/standard/69426.html>
- ISO 59001:2024. (2024). *Economía circular — Sistemas de gestión — Requisitos y directrices de uso*. International Organization for Standardization.
<https://www.iso.org/standard/81047.html>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC)*. <https://www.minambiente.gov.co/politica-nacional-de-economia-circular/>

Anexo 1. Diagnóstico del programa ECOS 2.0

AIR BATALLA



Con el objetivo de poder caracterizar de la mejor manera las empresas que hacen parte del programa ECOS 2.0, se solicita a los empresarios realizar el diligenciamiento del presente instrumento como pieza fundamental para la identificación del estado actual de la empresa con referencia al proyecto de economía circular que será implementado posteriormente.

Nombre de la empresa: **AIR BATALLA SAS**

Número de NIT (sin guiones): **9006106209**

Nombre del Representante Legal de la empresa: Olivia Pareja De Mejía

Cuál es el nivel de escolaridad del propietario o representante legal de la empresa?:

- Ninguno
 - Primaria
 - Secundaria
 - Técnico o tecnólogo
 - Universitario sin título
 - Universitario con título
 - Posgrado
- Secundaria

Nombre de la persona de contacto en la empresa para el programa ECOS 2.0: Klever Moisés Mejía Pareja

Teléfono de contacto: 3002267764

Dirección de contacto: Calle 21 #12ª-21

Correo electrónico de contacto: islever@gmail.com

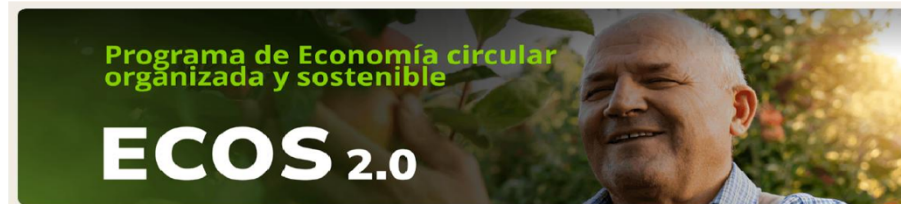
Datos generales de la actividad empresarial

Año de inicio de operación de la empresa: 2013

Dentro de las actividades manufactureras, a qué se dedica la empresa?: Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p. Fabricación de productos metálicos para uso estructural

Código CIU de la actividad económica principal de la empresa (consulte su RUT): 7490

Códigos CIU secundarios de la actividad económica de la empresa (consulte su RUT): 2512

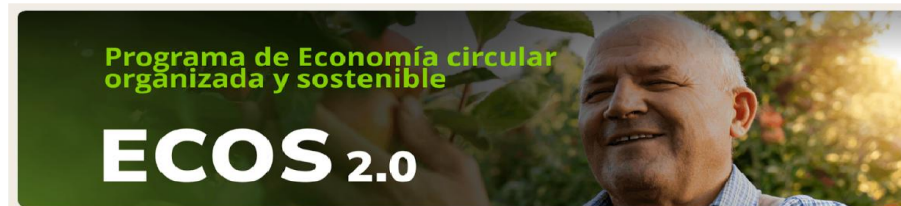


Enumere de forma corta los dos principales productos/líneas de producto que genera su empresa:
Fabricación e Instalación de Cocinas Ecológicas

Fabricación e Instalación de Invernaderos

La empresa desarrolla actividades vinculadas con la Bioeconomía (aprovechamiento innovador de materiales biológicos con alto valor agregado): Si

La empresa conocía previamente los programas de apoyo de INNPULSA y/o había participado en convocatorias de INNPULSA? Si



DIMENSION ECONOMICA

preguntas generales

En este apartado se harán preguntas generales sobre la dimensión económica. Por favor conteste lo más apegado a la realidad de su actividad productiva.

Ha exportado algún producto en los últimos tres años? No

En caso que si haya exportado, cual fue el principal producto que exportó?:

La empresa conoce los costos y gastos de producción, así como la utilidad esperada por unidad de producto?

1 2 3 4 5

No La empresa los tiene determinados muy bien

5

Qué porcentaje de los costos de producción se deben al uso de energía (incluyendo combustibles)?: 0.1

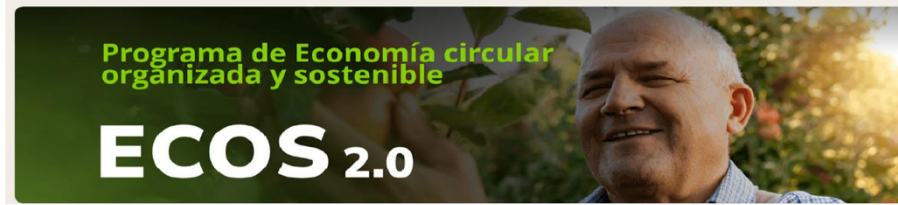
Qué porcentaje de los costos de producción se deben al uso de agua?: 0.1

Qué porcentaje de los costos de producción se deben al pago de la nómina?: 0.1

Durante el año anterior, la empresa tuvo utilidades? Si

En caso que si, en qué rubros empleo más del 80% de las utilidades? Reversión en la empresa

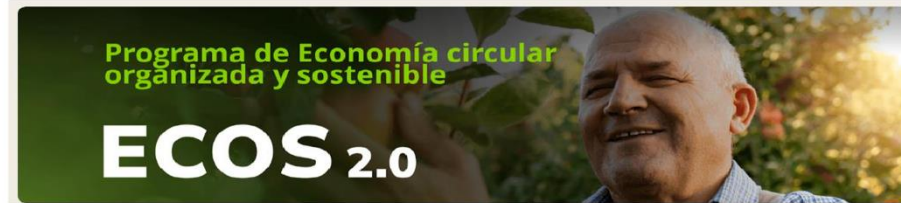
En el año 2023 su empresa...



	Si	No	
¿mejoró la calidad de productos o servicios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si Si Si No
¿amplió el portafolio de productos o servicios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿ingresó a un nuevo mercado geográfico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿comenzó a atender un nuevo segmento de mercado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿experimentó aumentos de productividad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si Si Si
¿experimentó disminución en costos laborales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿experimentó una reducción en el uso de materias primas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

En el año anterior, ¿Cuánto dinero destino para el desarrollo de actividades de Innovación, investigación y desarrollo? \$40.000.000

Cuál considera que es la principal barrera que evita el desarrollo de la empresa en los temas económicos? Ventas



Dimensión económica - Estados financieros año anterior

Para esta sección, tenga a la mano los estados financieros de los últimos tres años. Coloque solo datos numéricos en las casillas y necesitaremos información de *Activos operativos, corrientes y totales, Pasivos corrientes y totales, depreciación, ventas, utilidades, costos e inversiones.*

Empezaremos con el año 2023.

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Activos corrientes \$1.638.373,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Activos totales \$1.638.373,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos corrientes \$1.638.373,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos totales \$412.227,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Depreciación acumulada \$412.227,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Activos operativos \$412.227,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Ventas totales \$1.625.113,09

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Utilidades operativas \$1.625.113,09

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Costos totales \$1.625.113,09

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Inversiones Operativas \$1.638.373,74

Para esta sección, tenga a la mano los estados financieros del año 2022

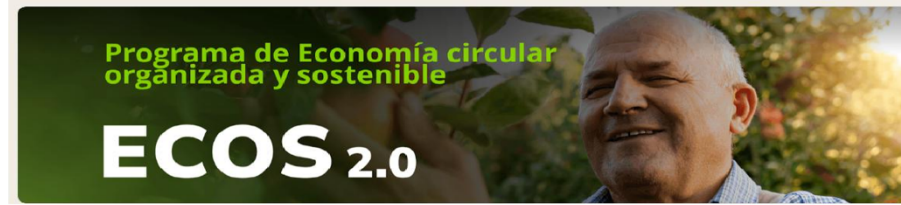
Para el año 2022 diligencie el valor de Activos corrientes \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Activos totales \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Pasivos corrientes \$412.227,74

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos totales \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Depreciación acumulada \$412.227,74



Para el año 2022 diligencie el valor de Activos operativos \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Ventas totales \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Utilidades operativas \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Costos totales \$412.227,74

Para el año 2022 diligencie el valor de Inversiones Operativas \$412.227,74

Para esta sección, tenga a la mano los estados financieros del año 2021

Para el año 2021 diligencie el valor de Activos corrientes \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Activos totales \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Pasivos corrientes \$1.625.113,09

ara el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos totales \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Depreciación acumulada \$1.625.113,09

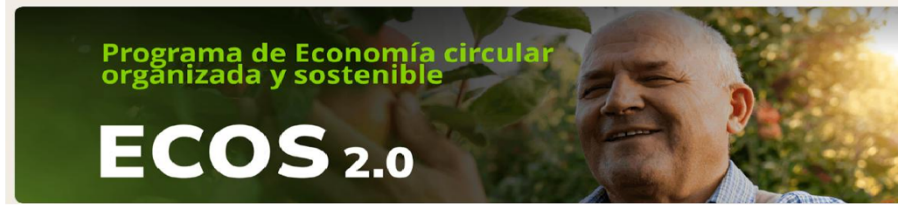
Para el año 2021 diligencie el valor de Activos operativos \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Ventas totales \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Utilidades operativas \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Costos totales \$1.625.113,09

Para el año 2021 diligencie el valor de Inversiones Operativas \$1.625.113,09



DIMENSION SOCIAL

En este apartado identificaremos aspectos vinculados con sus empleados y su relación con las partes interesadas, incluyendo clientes. Se requerirá de información que posiblemente el jefe de personal o recursos humanos pueda tener.

En el año anterior la empresa...

	Si	No
Desarrolló actividades que buscan el bienestar de sus empleados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrolló actividades con la comunidad de la zona aledaña a la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrolló actividades con comunidades a la zona en que está ubicada la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si

Si

Si

Número total de empleados en la empresa por mes (sume los diferentes tipos de contratos y estime un promedio para el presente año): 18

Número total de cargos de alta dirección en la empresa: 4

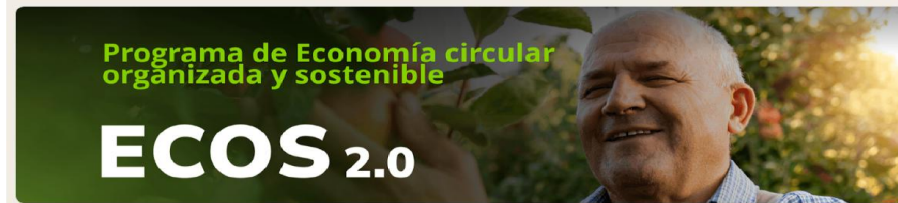
Todos los cargos en su empresa pueden ser desarrollados por personas sin distinción de género: Si

Número de mujeres en cargos de alta dirección: 3

Entre sus colaboradores, usted cuenta con personas que pertenecen a los siguientes segmentos (marque todas las que aplique):

- mujeres
- hombres
- jóvenes (hasta 28 años)
- personas con discapacidad
- Aprendices
- comunidad LGBTI
- representantes de otras minorías (negros, indígenas, rom)

Mujeres, Hombres, Jóvenes (hasta 28 años), Aprendices, Representantes de otras minorías (negros, indígenas, rom)



Porcentaje de sus empleados que tienen contrato a término indefinido con la empresa: 0.25

Porcentaje de sus empleados que tienen contrato a término definido con la empresa: 0.25

Porcentaje de sus empleados que tienen contrato por prestación de servicios/contrato de obra/
contrato temporal: 0.25

Cuál es el porcentaje de cumplimiento de los indicadores de salud y seguridad en el trabajo?:

Entre 75 y 90%

La empresa cuenta con un sistema de evaluación de atención o servicio al cliente: No

La empresa cuenta con certificación en sistema de gestión de calidad?: No

En el año anterior, qué porcentaje del total de productos vendidos fueron devueltos por algún
motivo por los clientes?: 0

Cuál considera que es la principal barrera que evita el desarrollo de la empresa en los temas
sociales? Ventas



DIMENSION AMBIENTAL

En este apartado identificaremos aspectos vinculados al desempeño ambiental de la empresa. Se requerirá de información medida o que se encuentra en recibos de servicios públicos. Puede requerir la presencia de la persona encargada de los temas ambientales en la empresa.

El consumo de energía eléctrica en Kwh de la empresa se mide:

Mensual

Cuál fue el consumo de energía eléctrica en la última medición (usando el periodo de tiempo descrito previamente, en KWh): 4.418

Tiene un plan de ahorro y uso eficiente de energía? No

(En caso de tenerlo) Cuál fue el porcentaje de cumplimiento del plan de ahorro y uso eficiente de energía en el último periodo medido?

Utiliza fuentes de energía renovables o alternativas: No

Cuál tipo de energías renovables o alternativas utiliza actualmente:

- Solar fotovoltaica (paneles solares)
- Solar térmica
- eólica
- Biomasa
- otra

Cuál fue el porcentaje de participación de la energía renovable en el total de energía utilizado por la empresa? 0

El consumo de agua en m3 de la empresa se mide:

Mensual

Cuál fue el consumo de agua en la última medición (usando el periodo de tiempo descrito previamente, en m3): 16

Tiene un plan de ahorro y uso eficiente de agua?: No



(En caso de tenerlo) Cuál fue el porcentaje de cumplimiento del plan de ahorro y uso eficiente de agua en el último periodo medido?:

Tiene un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias?: Si

Tiene un sistema de tratamiento de aguas residuales? No

(En caso de tener sistema de tratamiento) Tiene permiso de vertimientos de parte de la autoridad ambiental?:

Cuál es la cantidad de residuos que genera semanalmente, en Kg?: 80

Cuál es la cantidad de residuos que se va a disposición final (relleno sanitario, incineración) semanalmente, en Kg?: 30

Cuál es la cantidad de residuos que se aprovecha (reciclaje, otros) semanalmente, en Kg?: 50

Genera residuos con características peligrosas (Respel)? No

(En caso de generar Respel) Qué destino tienen los residuos peligrosos que genera en su actividad?:

- se aprovechan en la empresa
- se aprovechar en otras empresas
- se disponen en celda de seguridad
- se incineran
- otro

Tiene evaluación de la huella de carbono de la empresa: No

(En caso de haberla medido) Cuál es la huella de carbono de la empresa anual (en Ton eq de CO2)?

Tiene un plan de mitigación y/o adaptación al cambio climático?: Si

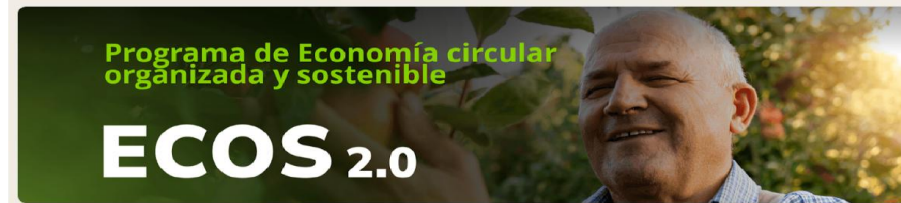
Tiene equipos de combustión tipo horno, caldera o planta eléctrica?: Si

(En caso de tener equipos de combustión) Cuenta con permiso de emisiones de la autoridad ambiental?: No

La empresa emplea combustibles (Diesel, Gas Natural, Carbón) en sus procesos de manufactura?: No

(En caso que emplee combustibles) Qué cantidad, en promedio por unidad de tiempo, se emplea?:

La empresa viene trabajando en temas de Ecodiseño? (Reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño hasta su eliminación): Si



(En caso que si) Qué tipo de actividades viene desarrollando a nivel de Ecodiseño?: Minimización en la generación de residuos a partir del uso de sobrantes de materiales, transformándolos en otros productos.

El año anterior, desarrolló actividades de restauración, conservación o educación ambiental desde la empresa?: Si

La empresa cuenta con algún tipo de certificación ambiental (ISO 140001, negocios verdes, basura cero, carbono neutralidad, etc)?: Si

El año pasado, la empresa generó o divulgó reportes, informes de sostenibilidad o ambientales para las partes interesadas?: No

Antes de la presente convocatoria, la empresa trabajaba en temas de economía circular?: Sí

Año en el cual la empresa empezó a trabajar en temas vinculados a economía circular: 2019

Mencione las redes con las cuales viene trabajando la empresa en temas de productividad, temas ambientales, sostenibilidad y/o economía circular: Tecno parques SENA

Cuál considera que es la principal barrera que evita el desarrollo de la empresa en los temas ambientales?: Ventas

Impresiones del Mentor

Esta última sección está desarrollada para que el mentor coloque sus impresiones personales sobre unos aspectos específicos de la empresa, a partir de sus entrevistas, el diagnóstico y la visita que se haya realizado.

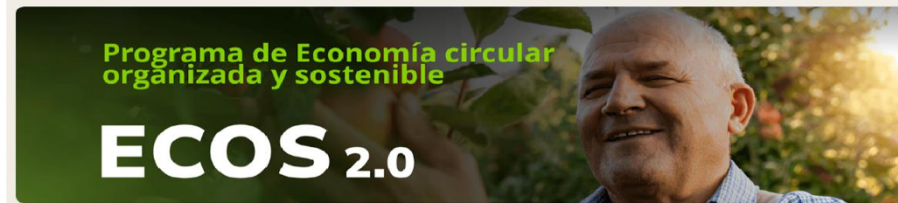
Cuáles son las impresiones generales de la empresa?

La empresa tiene la capacidad humana y técnica para el desarrollo de sus actividades.

La disposición de los Gerentes de la Empresa puede ser de gran ayuda para llevar a cabo el Proyecto.

Cuáles son las impresiones sobre el equipo humano de la empresa? existen las capacidades suficientes para el desarrollo y/o mantenimiento del proyecto en el tiempo?

El equipo humano de las áreas operativas, administrativas y gerenciales tienen las capacidades técnicas y de conocimiento para apropiarse de las iniciativas del proyecto



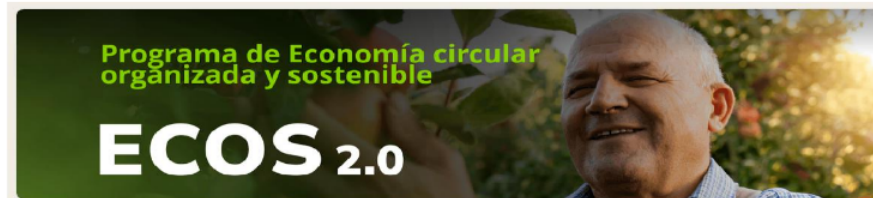
En su concepto, existen las condiciones suficientes en la empresa para el desarrollo del proyecto?

Si, existen las condiciones.

Qué riesgos, de forma preliminar, usted observa que pueden haber en la empresa en el marco de los objetivos del programa ECOS 2.0?

La empresa debe centrar el Proyecto a desarrollar de una manera que los objetivos de este se logren alcanzar según el cronograma del Programa. Es decir, que sea ejecutable dentro de las 26 semanas.

BIOTRANSFORMACIÓN



Con el objetivo de poder caracterizar de la mejor manera las empresas que hacen parte del programa ECOS 2.0, se solicita a los empresarios realizar el diligenciamiento del presente instrumento como pieza fundamental para la identificación del estado actual de la empresa con referencia al proyecto de economía circular que será implementado posteriormente.

Nombre de la empresa: **BIOTRANSFORMACIÓN S.A.S.**

Número de NIT (sin guiones): **901095690**

Nombre del Representante Legal de la empresa: **LILIA PAOLA SOLEDAD SILVA ROMERO**

Cuál es el nivel de escolaridad del propietario o representante legal de la empresa?:

- Ninguno
 - Primaria
 - Secundaria
 - Técnico o tecnólogo
 - Universitario sin título
 - Universitario con título
 - Posgrado
- Posgrado

Nombre de la persona de contacto en la empresa para el programa ECOS 2.0: **PAOLA SILVA ROMERO**

Teléfono de contacto: **3133447010**

Dirección de contacto: **CALLE 9 No. 16 - 51 Bodega 3 Funza**

Correo electrónico de contacto: **biotransformacionsas@gmail.com**

Datos generales de la actividad empresarial

Año de inicio de operación de la empresa: **2017**

Dentro de las actividades manufactureras, a qué se dedica la empresa?: **La adquisición, producción, transformación, procesamiento, aprovechamiento, comercialización, distribución, importación y exportación de toda clase de productos o subproductos reciclables provenientes de residuos sólidos urbanos, domésticos o industriales**

Código CIIU de la actividad económica principal de la empresa (consulte su RUT): **3830**

Códigos CIIU secundarios de la actividad económica de la empresa (consulte su RUT): **2229**



Enumere de forma corta los dos principales productos/líneas de producto que genera su empresa:
Vidrio laminado triturado reciclado; Otros tipos de vidrio reciclado

La empresa desarrolla actividades vinculadas con la Bioeconomía (aprovechamiento innovador de materiales biológicos con alto valor agregado): No

La empresa conocía previamente los programas de apoyo de INNPULSA y/o había participado en convocatorias de INNPULSA? No



DIMENSION ECONOMICA

preguntas generales

En este apartado se harán preguntas generales sobre la dimensión económica. Por favor conteste lo más apegado a la realidad de su actividad productiva.

Ha exportado algún producto en los últimos tres años? No

En caso que si haya exportado, cual fue el principal producto que exportó?:

La empresa conoce los costos y gastos de producción, así como la utilidad esperada por unidad de producto?

1 2 3 4 5

No | La empresa los tiene determinados muy bien

3

Qué porcentaje de los costos de producción se deben al uso de energía (incluyendo combustibles)? 0.3

Qué porcentaje de los costos de producción se deben al uso de agua?: 0.3

Qué porcentaje de los costos de producción se deben al pago de la nómina?: 0.3

Durante el año anterior, la empresa tuvo utilidades? Si

En caso que si, en qué rubros empleo más del 80% de las utilidades? Pago deuda empresa

En el año 2023 su empresa...



	Si	No	
¿mejoró la calidad de productos o servicios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si
¿amplió el portafolio de productos o servicios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿ingresó a un nuevo mercado geográfico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿comenzó a atender un nuevo segmento de mercado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿experimentó aumentos de productividad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si
¿experimentó disminución en costos laborales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿experimentó una reducción en el uso de materias primas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

En el año anterior, ¿Cuánto dinero destino para el desarrollo de actividades de Innovación, investigación y desarrollo? 0

Cuál considera que es la principal barrera que evita el desarrollo de la empresa en los temas económicos? Impuestos tributarios (no hay flexibilidad para la pequeña empresa), La falta de regulación normativa para el vidrio plano



Dimensión económica - Estados financieros año anterior

Para esta sección, tenga a la mano los estados financieros de los últimos tres años. Coloque solo datos numéricos en las casillas y necesitaremos información de *Activos operativos, corrientes y totales, Pasivos corrientes y totales, depreciación, ventas, utilidades, costos e inversiones.*

Empezaremos con el año 2023.

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Activos corrientes 85849019

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Activos totales 85849019

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos corrientes 85849019

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos totales 122286847

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Depreciación acumulada 122286847

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Activos operativos 122286847

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Ventas totales 189347010

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Utilidades operativas 189347010

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Costos totales 189347010

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Inversiones Operativas 85849019

Para esta sección, tenga a la mano los estados financieros del año 2022

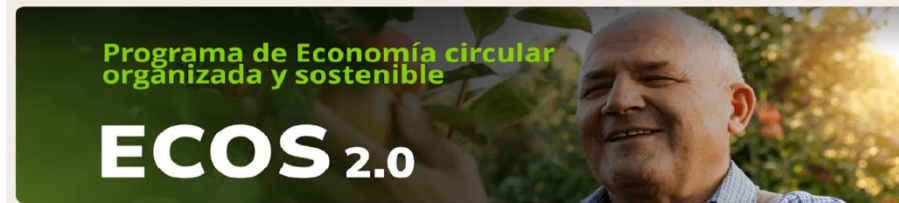
Para el año 2022 diligencie el valor de Activos corrientes 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Activos totales 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Pasivos corrientes 122286847

Para el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos totales 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Depreciación acumulada 122286847



Para el año 2022 diligencie el valor de Activos operativos 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Ventas totales 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Utilidades operativas 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Costos totales 122286847

Para el año 2022 diligencie el valor de Inversiones Operativas 122286847

Para esta sección, tenga a la mano los estados financieros del año 2021

Para el año 2021 diligencie el valor de Activos corrientes 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Activos totales 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Pasivos corrientes 189347010

ara el año anterior (2023) diligencie el valor de Pasivos totales 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Depreciación acumulada 189347010

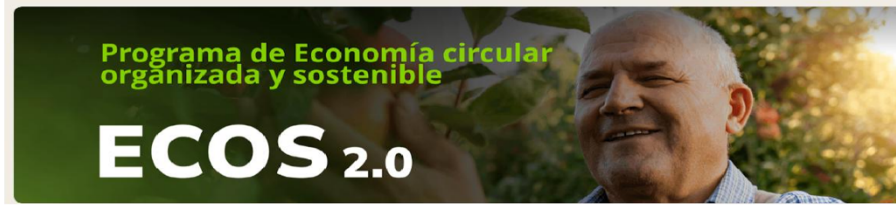
Para el año 2021 diligencie el valor de Activos operativos 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Ventas totales 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Utilidades operativas 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Costos totales 189347010

Para el año 2021 diligencie el valor de Inversiones Operativas 189347010



DIMENSION SOCIAL

En este apartado identificaremos aspectos vinculados con sus empleados y su relación con las partes interesadas, incluyendo clientes. Se requerirá de información que posiblemente el jefe de personal o recursos humanos pueda tener.

En el año anterior la empresa...

	Si	No
Desarrolló actividades que buscan el bienestar de sus empleados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrolló actividades con la comunidad de la zona aledaña a la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrolló actividades con comunidades a la zona en que está ubicada la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si

Si

Si

Número total de empleados en la empresa por mes (sume los diferentes tipos de contratos y estime un promedio para el presente año): 14 directos y 3 indirectos

Número total de cargos de alta dirección en la empresa: 2

Todos los cargos en su empresa pueden ser desarrollados por personas sin distinción de género: Si

Número de mujeres en cargos de alta dirección: 1

Entre sus colaboradores, usted cuenta con personas que pertenecen a los siguientes segmentos (marque todas las que aplique):

- mujeres
- hombres
- jóvenes (hasta 28 años)
- personas con discapacidad
- Aprendices
- comunidad LGBTI
- representantes de otras minorías (negros, indígenas, rom)

Mujeres, Hombres, Jóvenes (hasta 28 años),
Representantes de otras minorías (negros, indígenas, rom)



Porcentaje de sus empleados que tienen contrato a término indefinido con la empresa: 0.95

Porcentaje de sus empleados que tienen contrato a término definido con la empresa: 0.95

Porcentaje de sus empleados que tienen contrato por prestación de servicios/contrato de obra/
contrato temporal: 0.95

Cuál es el porcentaje de cumplimiento de los indicadores de salud y seguridad en el trabajo?:

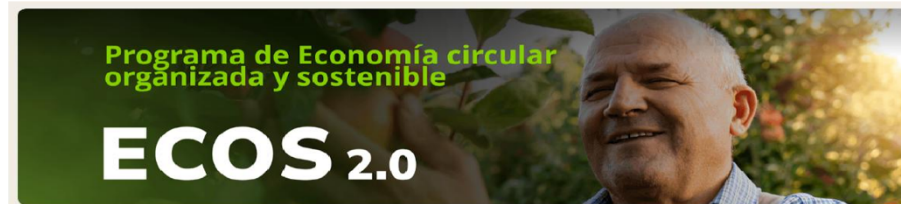
Entre 75 y 90%

La empresa cuenta con un sistema de evaluación de atención o servicio al cliente: Si

La empresa cuenta con certificación en sistema de gestión de calidad?: No

En el año anterior, qué porcentaje del total de productos vendidos fueron devueltos por algún
motivo por los clientes?: 0

Cuál considera que es la principal barrera que evita el desarrollo de la empresa en los temas
sociales? Impuestos tributarios (no hay flexibilidad para la pequeña empresa), La falta de regulación
normativa para el vidrio plano



DIMENSION AMBIENTAL

En este apartado identificaremos aspectos vinculados al desempeño ambiental de la empresa. Se requerirá de información medida o que se encuentra en recibos de servicios públicos. Puede requerir la presencia de la persona encargada de los temas ambientales en la empresa.

El consumo de energía eléctrica en Kwh de la empresa se mide:

Mensual

Cuál fue el consumo de energía eléctrica en la última medición (usando el periodo de tiempo descrito previamente, en KWh): 353

Tiene un plan de ahorro y uso eficiente de energía? Si

(En caso de tenerlo) Cuál fue el porcentaje de cumplimiento del plan de ahorro y uso eficiente de energía en el último periodo medido? 0.8

Utiliza fuentes de energía renovables o alternativas: No

Cuál tipo de energías renovables o alternativas utiliza actualmente:

- Solar fotovoltaica (paneles solares)
- Solar térmica
- eólica
- Biomasa
- otra

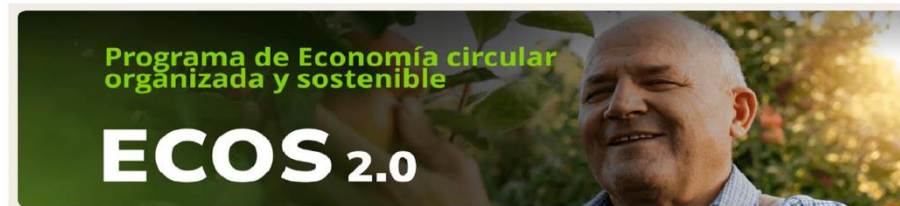
Cuál fue el porcentaje de participación de la energía renovable en el total de energía utilizado por la empresa? 0

El consumo de agua en m3 de la empresa se mide:

Bimestral

Cuál fue el consumo de agua en la última medición (usando el periodo de tiempo descrito previamente, en m3): 4

Tiene un plan de ahorro y uso eficiente de agua?: Si



(En caso de tenerlo) Cuál fue el porcentaje de cumplimiento del plan de ahorro y uso eficiente de agua en el último periodo medido?: 0.8

Tiene un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias?: No

Tiene un sistema de tratamiento de aguas residuales? No

(En caso de tener sistema de tratamiento) Tiene permiso de vertimientos de parte de la autoridad ambiental?:

Cuál es la cantidad de residuos que genera semanalmente, en Kg?: no se mide

Cuál es la cantidad de residuos que se va a disposición final (relleno sanitario, incineración) semanalmente, en Kg?: 0

Cuál es la cantidad de residuos que se aprovecha (reciclaje, otros) semanalmente, en Kg?: 0

Genera residuos con características peligrosas (Respel)?: No

(En caso de generar Respel) Qué destino tienen los residuos peligrosos que genera en su actividad?:

- se aprovechan en la empresa
- se aprovechar en otras empresas
- se disponen en celda de seguridad
- se incineran
- otro

Tiene evaluación de la huella de carbono de la empresa: No

(En caso de haberla medido) Cuál es la huella de carbono de la empresa anual (en Ton eq de CO2)?

Tiene un plan de mitigación y/o adaptación al cambio climático?: No

Tiene equipos de combustión tipo horno, caldera o planta eléctrica?: No

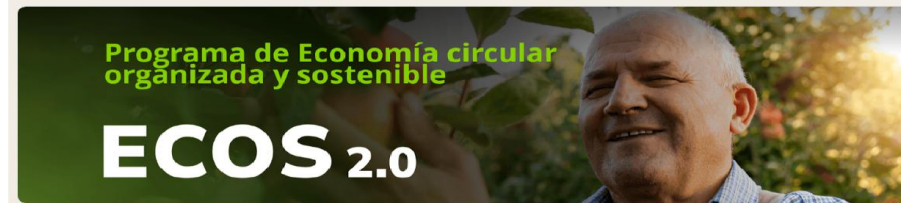
(En caso de tener equipos de combustión) Cuenta con permiso de emisiones de la autoridad ambiental?:

La empresa emplea combustibles (Diesel, Gas Natural, Carbón) en sus procesos de manufactura?: No

(En caso que emplee combustibles) Qué cantidad, en promedio por unidad de tiempo, se emplea?:

La empresa viene trabajando en temas de Ecodiseño? (Reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño hasta su eliminación): No

(En caso que si) Qué tipo de actividades viene desarrollando a nivel de Ecodiseño?:



El año anterior, desarrolló actividades de restauración, conservación o educación ambiental desde la empresa?: Si

La empresa cuenta con algún tipo de certificación ambiental (ISO 140001, negocios verdes, basura cero, carbono neutralidad, etc)?: Si

El año pasado, la empresa generó o divulgó reportes, informes de sostenibilidad o ambientales para las partes interesadas?: No

Antes de la presente convocatoria, la empresa trabajaba en temas de economía circular?: Sí

Año en el cual la empresa empezó a trabajar en temas vinculados a economía circular: 2021

Mencione las redes con las cuales viene trabajando la empresa en temas de productividad, temas ambientales, sostenibilidad y/o economía circular: Recuperación del vidrio laminado, plano, espejo, termoacustico

Cuál considera que es la principal barrera que evita el desarrollo de la empresa en los temas ambientales?: Impuestos tributarios (no hay flexibilidad para la pequeña empresa), La falta de regulación normativa para el vidrio plano

Impresiones del Mentor

Esta última sección está desarrollada para que el mentor coloque sus impresiones personales sobre unos aspectos específicos de la empresa, a partir de sus entrevistas, el diagnóstico y la visita que se haya realizado.

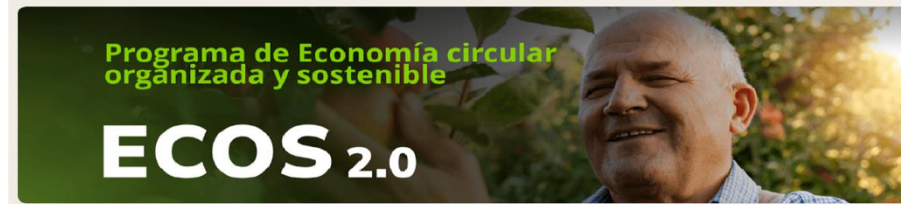
Cuáles son las impresiones generales de la empresa?

La empresa implementa procesos circulares, tiene claramente definido el tema de apoyo del proyecto.

Cuáles son las impresiones sobre el equipo humano de la empresa? existen las capacidades suficientes para el desarrollo y/o mantenimiento del proyecto en el tiempo?

Le persona se encuentra comprometida y conoce claramente la necesidad. Tiene la disposición de atender los requerimientos por parte del Programa, aunque la ocupaciones a veces no permiten avanzar en el tiempo que se tiene establecido

En su concepto, existen las condiciones suficientes en la empresa para el desarrollo del proyecto?



si, tiene claridad en lo que se requiere

Qué riesgos, de forma preliminar, usted observa que pueden haber en la empresa en el marco de los objetivos del programa ECOS 2.0?

Que el equipo requerido tenga un mayor tiempo de fabricación al no encontrarse disponible o en stock

Anexo 2. Ficha del proyecto del programa ECOS 2.0

AIRBATALLA



FICHA PROYECTO - Hoja de Ruta hacia Circularidad

NOMBRE DEL PROYECTO: Almacenamiento de Energía mediante Aire Comprimido para Autoconsumo en Herramientas Neumáticas de la empresa Air Batalla.
NOMBRE DE LA EMPRESA: Air Batalla SAS
NIT EMPRESA: 900 610 620 -9

Fecha: 21/julio/2024

INFORMACIÓN DEL CONTACTO DESIGNADO POR LA EMPRESA

Nombre	Cargo	Correo electrónico	Teléfono
klever mejia	Gerente de Innovación	islever@gmail.com	3002267764

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar e implementar un sistema de almacenamiento de energía mediante aire comprimido alimentado por celdas solares, para su uso en herramientas neumáticas, mejorando la eficiencia energética y reduciendo la dependencia de fuentes de energía convencionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar un sistema de compresión de aire alimentado por energía solar fotovoltaica.
2. Implementar un sistema de almacenamiento subterráneo de aire comprimido.
3. Integrar el sistema de aire comprimido con las herramientas neumáticas de la empresa, evaluando su eficiencia y viabilidad operativa.

LINEA DE ACCIÓN DEL PROYECTO

Seleccione una de las siguientes opciones para cada categoría: Ahorro y uso eficiente de agua, ahorro y uso eficiente de energía, uso de energías renovables, uso de nuevos materiales, disminución en la generación de residuos, nuevos productos en bioeconomía, disminución de la huella de carbono - mitigación, adaptación al cambio climático.

Categoría Principal	<i>uso de energías renovables</i>	Categoría Secundaria	<i>uso eficiente de energía</i>
----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se centra en la creación de un sistema de almacenamiento de energía mediante aire comprimido (CAES) utilizando celdas solares para alimentar el compresor de aire. Este aire comprimido se almacenará en depósitos y se utilizará para operar herramientas neumáticas, proporcionando una fuente de energía limpia, segura y eficiente. Se espera que este sistema no solo mejore la eficiencia energética de la empresa, sino que también reduzca los costos operativos y la huella de carbono. El proyecto no pretende reemplazar completamente las fuentes de energía actuales, sino complementarlas y optimizar su uso.

ACTIVIDADES

Liste las principales actividades para el desarrollo del proyecto. Se esperan máximo 10 a 12 actividades. Agregue filas si se requiere.

No.	Actividad
1	Realizar un estudio de viabilidad técnica y económica del proyecto.
2	Diseñar el sistema de celdas solares y el compresor de aire.
3	
4	Construir y configurar el sistema de celdas solares y compresor.
5	Preparar los depósitos para el almacenamiento de aire comprimido.
6	



7	Realizar pruebas iniciales del sistema y ajustes necesarios.
8	Capacitar al personal en el uso y mantenimiento del nuevo sistema.
9	Implementar un programa de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema.
10	Documentar y analizar los resultados obtenidos.
11	Realizar mejoras y optimizaciones basadas en los datos recopilados.
12	Elaborar un informe final con conclusiones y recomendaciones para futuras implementaciones.

CRONOGRAMA

Asigne tiempo a las actividades, de acuerdo con el número relacionado en el ítem anterior. Si es necesario, agregue filas a la siguiente tabla. Por favor, emplee la información general de los tiempos del proyecto y sus fases que aparece en el Anexo 1.

Act.	Semana																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	X	X	X															
2		X	X	X														
3				X	X													
4					X	X	X	X	X	X								
5							X	X	X	X								
6							X	X	X	X	X							
7									X	X	X	X						
8											X	X	X					
9														X				
10														X	X	X		
11														X	X	X	X	
12															X	X	X	X

RECURSOS DEL PROYECTO Y COSTOS

Realice acá el listado de los recursos necesarios para la implementación del proyecto, ítem por ítem. Considere el recurso humano, materiales, técnico o tecnológico. Identifique con una X aquellos que serán financiados por el proyecto ECOS 2.0 y aquellos que harán parte de la contrapartida de la empresa. Agregue filas si es necesario. Recuerde que los costos deben estar soportados en, al menos, tres cotizaciones.

ID	Recursos (ítems)	Costo (en pesos COL)	Financiación	
			ECOS 2.0	Contrapartida empresa
A	Panel Solar de 550W Monocristalino (10 Unidades)	7.500.000	X	
B	Inversor de 10000W 48V MUST PV35-10048TLV 110-220Vac	8.000.000	X	
C	Batería de GEL 12V 200Ah SCBattery	9.000.000	X	
D	Rieles de aluminio anodizado de 4,7 mts	720.000	X	
E	Pinzas soporte paneles solares intermedias y finales	192.000	X	



Huella de carbono en Ton eq de CO2 generada por la unidad de negocio:

- 0.062 Ton CO₂

Cantidad de residuos con características peligrosas (Respel) generados por la unidad de negocio:

- 2 litros al mes

Número de mejoras al proceso de la unidad de negocio:

- 1 mejora (uso de herramientas neumáticas en el proceso de fabricación)

Número de nuevos productos en la unidad de negocio:

- 1 nuevo producto (invernadero flotante)

Crecimiento

Capacidad de producción

- 60%

Crecimiento en ventas de unidad de negocio

- 10% anual

Crecimiento de equipo humano vinculado a la unidad de negocio

- 12% anual

Costo de producción por la unidad de negocio

- Cocinas ecológicas 34%
- Invernaderos 45%

INDICADORES ESPECÍFICOS PROYECTO

Liste los indicadores de resultado (del proyecto) y los indicadores de impacto (del proyecto) y especifique el valor base. Seleccione al menos cinco para cada uno.

Indicadores de Resultado	Valor Base	Indicadores de Impacto	Valor Base
Eficiencia de Conversión Energética Solar	0% (sistema no implementado)	Proporción de energía solar convertida en energía eléctrica para alimentar el compresor de aire.	0% (sistema no implementado)
Capacidad de Generación de Energía Solar:	0% (sistema no implementado)	Descripción: Cantidad total de energía solar generada por las celdas solares del sistema.	0% (sistema no implementado)
Reducción en el Consumo de Energía Convencional	0% (sistema no implementado)	Cantidad de energía convencional ahorrada debido al uso de energía solar.	0% (sistema no implementado)
Ahorro en Costos Energéticos	Valor actual del costo energético: 1100 Kw	Reducción en el costo de energía debido a la implementación del sistema de energía solar.	Valor actual del costo energético: 1100 Kw

RIESGOS



F	Estructura cr L CK	180.000	x	
G	Cable solar de 4mm (metros)	440.000	x	
H	Dps de 1040DC protección sobre tensión	300.000	x	
I	Breackers de 2x63Ah marca Suntime	420.000	x	
	Set de conectores MC4 hembra - macho	72.000	x	
	Puesta a tierra	250.000	x	
	Accesorios, tornillería, tubería y tablero eléctrico	600.000	x	
	Cable batería (metros)	80.000	x	
	Coraza Liquid Tight 3/4 pulgada para cables (metros)	195.000	x	
	Conector Coraza Liquid Tight Recto 3/4 Pulgadas	48.000	x	
	Instalación y puesta en marcha el sistema	2.000.000	x	
	Transporte de los elementos solares	1.500.000	x	
	Compresor De 3 HP 220V 3P 150PSI 40 Galones Automático 12CFM	3.500.000	x	
	Materiales de instalación	5.000.000		5.000.000

INDICADORES GENERALES ECOS 2.0

Cálculo en la unidad de negocio en la que se está desarrollando el proyecto.

¿Cuántas líneas de negocio tiene la empresa?

- Dos líneas de negocio: invernaderos y cocinas ecológicas

Cantidad de energía eléctrica en Kwh de la unidad de negocio:

- 393 Kwh

Cantidad de agua en m³ de la unidad de negocio:

- 12 m³/mes

Cantidad de residuos que genera semanalmente, en Kg:

- Proporcione la cantidad de residuos generados semanalmente.



Identifique los riesgos asociados al proyecto. Emplee para la descripción las actividades, así como los indicadores mencionados previamente.

Riesgo	Cómo se va a mitigar
Eficiencia de Conversión Energética Solar Insuficiente	Monitorear y ajustar continuamente la configuración del sistema para optimizar la eficiencia
Fallos en el Almacenamiento de Aire Comprimido	Implementar un sistema de monitoreo constante para detectar y corregir cualquier problema de manera oportuna.
Integración Inadecuada con las Herramientas Neumáticas	Establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar un funcionamiento óptimo.

ESTRATEGIA DE COMUNICACIONES

La estrategia de comunicaciones permite informar, sensibilizar, convencer, posicionar las decisiones y acciones de la empresa frente a sus diferentes actores interesados.

Actores interesados	Interno/Externo	Objetivo	Mensaje a comunicar	Herramienta de comunicación	Medida de éxito de la comunicación
Empleados	Interno	Informar y capacitar a los empleados sobre el nuevo sistema de almacenamiento de energía mediante aire comprimido.	Conozca y participe en el uso de nuestra nueva tecnología de almacenamiento de energía, que mejorará la eficiencia y reducirá la huella de carbono de nuestra empresa."	Talleres y sesiones de capacitación	Nivel de comprensión y satisfacción de los empleados evaluado mediante encuestas
Clientes y Proveedores	Externo	Sensibilizar a los clientes y proveedores sobre los beneficios del proyecto en términos de sostenibilidad y eficiencia energética.	"Estamos comprometidos con la sostenibilidad. Nuestro nuevo sistema de almacenamiento de energía mediante aire comprimido es un paso hacia un futuro más verde y eficiente."	Presentaciones y reuniones virtuales	Tasa de apertura y clics en correos electrónicos

OPORTUNIDADES QUE TRAE EL PROYECTO

Enliste las oportunidades que tiene la empresa con la implementación del proyecto. Ejemplo: Crecimiento, internacionalización, posicionamiento, replicabilidad en el sector, entre otros.

No.	Oportunidades
1	La implementación del sistema de almacenamiento de energía mediante aire comprimido puede abrir nuevas áreas de negocio para la empresa. Este proyecto no solo optimiza la eficiencia energética, sino que también permite a la empresa diversificar sus operaciones hacia el sector de energías renovables y tecnologías sostenibles.
2	Al adoptar tecnologías avanzadas y sostenibles, la empresa se posiciona como líder en el sector de energías renovables y sostenibilidad. Este reconocimiento puede mejorar la imagen de la empresa, atraer a clientes y socios comprometidos con la sostenibilidad, y aumentar su competitividad en el mercado.
3	El éxito del proyecto puede servir como modelo para replicar la tecnología en otras ubicaciones y sectores. Esta replicabilidad facilita la expansión internacional de la empresa, aprovechando el creciente interés global por soluciones energéticas sostenibles.

BIOTRANSFORMACIÓN



FICHA PROYECTO - Hoja de Ruta hacia Circularidad

NOMBRE DEL PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ENERGIAS RENOVABLES EN LA PLANTA DE GALAPA DE BIOTRANSFORMACIÓN SAS NOMBRE DE LA EMPRESA: BIOTRANSFORMACIÓN SAS NIT EMPRESA: 901.095.690-8
Fecha: Julio 8 de 2024

INFORMACIÓN DEL CONTACTO DESIGNADO POR LA EMPRESA

Nombre	Cargo	Correo electrónico	Teléfono
Paola Soledad Silva Romero	Representante Legal	biotransformacionsas@gmail.com	3133447010

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Implementar un sistema solar fotovoltaico que provea parte de la energía eléctrica requerida para la línea de trituración de vidrio laminado en la planta en Galapa (Atlántico) de Biotransformación SAS.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Objetivo No 1: Verificar el diagnóstico de la demanda de energía eléctrica en la empresa
2. Objetivo No 2: Realizar las Adecuaciones Locativas para la instalación del sistema de generación energética fotovoltaico
3. Objetivo No 3: Asegurar un suministro energético continuo 24/7 para el 10% de la energía demandada por la línea de trituración de vidrio laminado.
4. Objetivo No 4: Reducir los costos de operación de la línea de recuperación de vidrio laminado entre un 7% a 10%

LINEA DE ACCIÓN DEL PROYECTO

Seleccione una de las siguientes opciones para cada categoría: Ahorro y uso eficiente de agua, ahorro y uso eficiente de energía, uso de energías renovables, uso de nuevos materiales, disminución en la generación de residuos, nuevos productos en bioeconomía, disminución de la huella de carbono - mitigación, adaptación al cambio climático.

Categoría Principal	Uso de Energías Renovables	Categoría Secundaria	Ahorro y Uso Eficiente de la Energía
---------------------	----------------------------	----------------------	--------------------------------------

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

No emplee más de 200 palabras en esta parte. Mencione el alcance del proyecto (lo que se espera) y lo que no se espera del proyecto. (incluya las mejoras en el proceso o nuevo producto que se espera tener con el desarrollo del proyecto).

Nuestra planta en Galapa (Atlántico), tritura vidrio laminado de residuo proveniente de TECNOGLASS, para lograr una mayor eficiencia es vital asegurar el suministro eléctrico tanto en continuidad como en costos, por lo tanto, tener una alternativa que reduzca el valor de la energía provee AIR-E y asegurar la continuidad en el servicio son de gran importancia. Al reducir el costo por Kw de energía estamos asegurando una disminución en el costo de producción y por ende un mejoramiento de las utilidades. Lo que se espera del proyecto es poder adquirir los paneles solares necesarios para cubrir porcentaje del consumo de energía estimado entre un 10% a 15% del consumo total estimado en 64 kwh y asegurar el suministro sin falla del fluido eléctrico, mejorando el costo de producción y el costo de oportunidad de nuestros productos a saber: Vidrio laminado triturado y Polivinil Butiral recuperado posconsumo. Las más altas tarifas de energía están en la costa colombiana por lo tanto este proyecto es de suprema importancia no solo por el aporte ambiental sino por la sostenibilidad de la empresa y la consolidación como los primeros en el mercado nacional en la trituración del vidrio laminado en una propuesta 100% circular y sostenible ambientalmente.



ACTIVIDADES

Liste las principales actividades para el desarrollo del proyecto. Se esperan máximo 10 a 12 actividades. Agregue filas si se requiere.

No.	Actividad
1	Realizar las adecuaciones locativas requeridas para la instalación de los paneles solares en la cubierta de la bodega en Galapa.
2	Instalación del sistema de generación y suministro de energía, a través, de paneles solares en la bodega en Galapa (Atlántico)
3	Pruebas de interconexión entre el sistema tradicional y el sistema de generación de energía renovable
4	Entrada en operación del sistema de generación de energías renovables
5	Identificar los valores de demanda de energía proyectados para los próximos cinco años y el porcentaje de cobertura real del sistema solar.
6	Evaluar los costos promedio de energía actuales y proyectados de acuerdo con la demanda de energía de la empresa y los ahorros obtenidos semana a semana
7	Definición y cálculo de la nuestra estructura de costos y determinación del margen de utilidad por kg procesado en Galapa
8	Determinación del aporte en la reducción de huella de carbono con la nueva inversión en energías renovables

CRONOGRAMA

Asigne tiempo a las actividades, de acuerdo con el número relacionado en el ítem anterior. Si es necesario, agregue filas a la siguiente tabla. Por favor, emplee la información general de los tiempos del proyecto y sus fases que aparece en Anexo 1.

Act.	Semana																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	█	█	█	█														
2				█	█	█	█	█	█	█								
3									█	█	█							
4											█	█						
5													█	█				
6														█	█	█		
7																█	█	
8																	█	█
9																		
10																		

RECURSOS DEL PROYECTO Y COSTOS

Realice acá el listado de los recursos necesarios para la implementación del proyecto, ítem por ítem. Considere el recurso humano, materiales, técnico o tecnológico. Identifique con una X aquellos que serán financiados por el proyecto ECOS 2.0 y aquellos que harán parte de la contrapartida de la empresa. Agregue filas si es necesario. Recuerde que los costos deben estar soportados en, al menos, tres cotizaciones.

ID	Recursos (ítems)	Costo (en pesos COL)	Financiación	
			ECOS 2.0	Contrapartida a empresa
A	Compra del sistema de generación de energía solar, incluida instalación del sistema y entrega en Producción	43.000.000	X	X



Financieros: Aumento de los costos reduciendo el margen de utilidad,	Reducir los costos de energía vía un sistema de generación de energía solar.
Bajo o ningún Acceso a crédito: Por ser una Mypime no es fácil acceder a créditos para apalancamiento.	Presentarse a convocatorias como ECOS 2.0 para obtener recursos no reembolsables para fortalecimiento.
Operativos: Costo del suministro de Energía alto encareciendo el costo del producto y volviendo a la empresa ineficiente.	Adquirir un sistema de generación de energía sostenible y más económico que el actual.
Operativos: Tiempo Insuficiente en la implementación del Proyecto	Asegurar con el proveedor que las gestiones ante el operador actual sean iniciadas en las primeras semanas del proyecto, de forma que podamos tener un lapso amplio para la respuesta.
Tecnológicos: Cortes en el servicio de energía generando picos y caídas de energía que pueden dañar los equipos eléctricos y electrónicos	Adquirir un sistema de generación de energía separado de la red tradicional y que podamos controlar internamente, invertir en un sistema de generación de energía solar.
Ambientales. Consumo energético alto de energías no renovables	Inversión en un sistema de generación de energía renovable.

ESTRATEGIA DE COMUNICACIONES

La estrategia de comunicaciones permite informar, sensibilizar, convencer, posicionar las decisiones y acciones de la empresa frente a sus diferentes actores interesados.

Actores interesados	Interno/Externo	Objetivo	Mensaje a comunicar	Herramienta de comunicación	Medida de éxito de la comunicación
Proveedores	Externo	Evidenciar el bajo impacto ambiental de nuestra labor a través de economía circular	Procesos eficientes y de bajo impacto ambiental, contribuyendo a la circularidad en el sector del vidrio.	Redes Sociales Comunicación directa con c/proveedor Medios de Comunicación	Número de proveedores contactados
Clientes	Externo	Evidenciar el aporte en la reducción de huella de carbono con nuestro producto	Mayor aporte en la reducción de huella de carbono con nosotros que con la competencia	Comunicación directa y medios impresos	Encuesta de satisfacción del cliente
Empleados	Interno	Resaltar las mejores condiciones laborales evidenciadas en la reducción de horas y mejoramiento de ingresos por cumplimiento de metas	Biotransformación es una empresa sensible a las necesidades de los trabajadores	Videos y charlas internas	Encuesta de satisfacción del trabajador
Accionistas	Interno	Resaltar el mejoramiento del margen de utilidad y la mayor participación en el mercado	Crecimiento en ventas y en la cantidad de producto procesado	Resumen ejecutivo a cada accionista	Calificación del accionista a la gestión
Autoridad Ambiental	Externo	Evidenciar el alto impacto ambiental de la gestión de Biotransformación al aumentar la cantidad de toneladas recicladas de vidrio y la cantidad de pvb que se recupera y se introduce en la industria plástica generando economía circular.	Empresa sostenible ambientalmente y 100% circular	Videos Comunicados Internos y director Redes sociales	Reconocimiento de la autoridad como negocio verde y circular, participación en convocatorias ambientales

OPORTUNIDADES QUE TRAE EL PROYECTO



B	Adecuación Infraestructura para instalación del sistema	1.000.000		X
C	Verificación Técnica de los kwh generados por parte de los contratistas eléctricos y electrónicos de la empresa	1.000.000		X

INDICADORES GENERALES ECOS 2.0

Cálculo en la unidad de negocio en la que se está desarrollando el proyecto.

¿Cuántas líneas de negocio tiene la empresa? (Si su empresa solo tiene una línea de negocio se tomarán los datos del diagnóstico general)

2 líneas de negocio, la primera la comercialización de vidrio laminado triturado y la segunda, la comercialización de polivinil butiral recuperado.

Productividad / Competitividad / Sostenibilidad

Cantidad de energía eléctrica en Kwh de la unidad de negocio:	80 kw/h
Cantidad de agua en m3 de la unidad de negocio	10 m3/mes
Cuál es la cantidad de residuos que genera semanalmente, en Kg	30 kg/sem
Cuál es la huella de carbono en Ton eq de CO2 generada por la unidad de negocio	N/A
Cantidad de residuos con características peligrosas (Respel) generados por la unidad de negocio	0
Número de mejoras al proceso de la unidad de negocio	0
Número de nuevo de producto en la unidad de negocio	0

Crecimiento

Capacidad de producción	600 ton/mes
Crecimiento en ventas de unidad de negocio	500 ton/año
Crecimiento de equipo humano vinculado a la unidad de negocio	2 personas/trimestre
Costo de producción por la unidad de negocio	\$205 pesos/kg

INDICADORES ESPECÍFICOS PROYECTO

Liste los indicadores de resultado (del proyecto) y los indicadores de impacto (del proyecto) y especifique el valor base. Seleccione al menos cinco para cada uno.

Indicadores de Resultado	Valor Base	Indicadores de Impacto	Valor Base
Costo total x Kg producido	\$ 205	Ton. de Vidrio reciclado triturado Procesado/ mes	200 ton/mes
Ventas mes	\$25.000.000	Horas al mes de uso de energías renovables	0 horas/mes
Número de empleados contratados	8	Kg de PVB residuo extraído	10 ton/mes
		Participación del consumo energético en el costo de producción	17%

RIESGOS

Identifique los riesgos asociados al proyecto. Emplee para la descripción las actividades, así como los indicadores mencionados previamente.

Riesgo	Cómo se va a mitigar
--------	----------------------



Enliste las oportunidades que tiene la empresa con la implementación del proyecto. Ejemplo: Crecimiento, internacionalización, posicionamiento, replicabilidad en el sector, entre otros.

No.	Oportunidades
1	<i>Mejorar la Ventaja competitiva, podemos mejorar nuestra oferta en el mercado al producir a menor costo y con mayor sostenibilidad ambiental</i>
2	<i>Posicionamiento, Mejorar nuestros indicadores de carbono neutralidad y huella de carbono con el fin de volvernos más atractivos para nuestros clientes.</i>
3	<i>Producción Segura, al volverse autosuficientes en la generación de energía podemos proyectar nuestra producción y asegurar el producto al mercado a diferencia de nuestra competencia</i>

Anexo 3. Acta de cierre de programa ECOS 2.0

AIRBATALLA

Programa
ECOS 2.0

ACTA DE PRE CIERRE DEL PROYECTO

Convenio INNPULSA – UNIVERSIDAD EAN

Programa ECOS 2.0

Empresa Beneficiaria: **AIR BATALLA SAS**

Nombre de proyecto: Almacenamiento de Energía mediante Aire Comprimido para Autoconsumo en Herramientas Neumáticas de la empresa Air Batalla.

Fecha: 27 de noviembre de 2024

1. Introducción

En el marco del Programa ECOS 2.0, la Universidad EAN y la empresa Air Batalla SAS, suscribieron un acuerdo de servicio el 27 de mayo de 2024, con el propósito de desarrollar un proyecto orientado a promover la economía circular, la bioeconomía y la sostenibilidad. Este acuerdo incluyó actividades técnicas y administrativas específicas, tales como la adquisición de bienes, la implementación de procesos y la evaluación de indicadores de impacto.

Cada proyecto cuenta con un cronograma inicial aprobado, que define actividades y plazos. Sin embargo, debido a situaciones presentadas durante el proceso de adquisiciones, como retrasos en las compras, llegada tardía de materias primas y adecuaciones, no ha sido posible finalizar la fase de cierre del proyecto. Esto incluye la verificación de adquisiciones realizadas y la identificación de indicadores de salida e impacto.

Para el seguimiento y cierre de las actividades pendientes, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- El seguimiento estará basado en el **plan de adquisiciones aprobado** por el Comité de Adquisiciones, integrado por INNPULSA Colombia y la Universidad EAN.
- No se adicionaron recursos más allá de los ya establecidos y aprobados en el acuerdo inicial.

Por lo anterior, las partes acuerdan formalizar el presente documento, que registra las actividades pendientes, el balance general del proyecto y un cronograma actualizado para culminar las tareas restantes, garantizando la adecuada finalización del proyecto sin modificar su alcance ni extender la vigencia del acuerdo original.

2. Balance General



Se presenta un resumen del estado del proyecto a la fecha de este acta pre cierre:
- Estado financiero:

Fecha	Número de Desembolso	Concepto	Valor
25/10/2024	1	Giro de recursos	12.118.358

- Estado técnico: [Incluir un resumen de los avances técnicos, los resultados obtenidos y los indicadores alcanzados hasta la fecha].

Indicadores de Resultado	Valor Base	Valor alcanzado	Indicadores de Impacto	Valor Base	Valor alcanzado
Eficiencia de Conversión Energética Solar	0% (sistema no implementado)	50%	Proporción de energía solar convertida en energía eléctrica para alimentar el compresor de aire.	0% (sistema no implementado)	100%
Capacidad de Generación de Energía Solar:	0% (sistema no implementado)	100%	Descripción: Cantidad total de energía solar generada por las celdas solares del sistema.	0% (sistema no implementado)	100%
Reducción en el Consumo de Energía Convencional	0% (sistema no implementado)	20%	Cantidad de energía convencional ahorrada debido al uso de energía solar.	0% (sistema no implementado)	20%
Ahorro en Costos Energéticos	Valor actual del costo energético: 1100 Kw	800Kw	Reducción en el costo de energía debido a la implementación del sistema de energía solar.	Valor actual del costo energético: 1100 Kw	300Kw

- Instalación del Sistema de Inyección de energía Híbrido de Inversor Aislado de la RED Bifásico 6000W y Variador solar para motor de 3Hp de potencia. Instalación final 22 de noviembre de 2024- 100%
- Instalación de la estructura de soporte para el sistema de inyección de energía. 5 de noviembre de 2024- 100%
- Instalación de 2 cuartos de control. Instalación final 2 de noviembre- 100%

INDICADORES GENERALES ECOS 2.0

Cálculo en la unidad de negocio en la que se está desarrollando el proyecto.

¿Cuántas líneas de negocio tiene la empresa?

- Dos líneas de negocio: invernaderos y cocinas ecológicas

Cantidad de energía eléctrica en Kwh de la unidad de negocio:

- 393 Kwh

Cantidad de agua en m³ de la unidad de negocio:

- 12 m³/mes

Cantidad de residuos que genera semanalmente, en Kg:

- 20 kilos

Huella de carbono en Ton eq de CO₂ generada por la unidad de negocio:

- 0.062 Ton CO₂

Cantidad de residuos con características peligrosas (Respel) generados por la unidad de negocio:

- 2 litros al mes (pinturas aceite)

Número de mejoras al proceso de la unidad de negocio:

- 1 mejora (uso de herramientas neumáticas en el proceso de fabricación)

Número de nuevos productos en la unidad de negocio:

- 1 nuevo producto (invernadero flotante)

3. Actividades Pendientes

Visita de cierre del proyecto.
Pago del 70% del proyecto, correspondiente al segundo desembolso.

4. Cronograma de Actividades de pre-Cierre

A continuación, se presenta el cronograma inicial aprobado, seguido de las nuevas fechas propuestas para las actividades de cierre:

Actividad	Fecha inicial	Fecha propuesta	Responsable
Medición de línea de salida	27-11-2024	10-12-2024	Empresario
Visita de verificación de adquisiciones	27-11-2024	10-12-2024	Mentor
Elaboración de informe final y acta final de cierre del proyecto	27-11-2024	10-12-2024	Empresario/Mentor

5. Alineación y Conformidad

Ambas partes confirman estar alineadas respecto a las actividades pendientes descritas en este documento, así como a los términos y condiciones originales del acuerdo firmado. Esta acta no modifica el alcance ni los entregables del proyecto, y su propósito es garantizar la adecuada finalización del mismo.

Por la Universidad EAN:

[Nombre del Representante]

Cargo: [Cargo del Representante]

Por la Empresa Beneficiaria:



Olivia Pareja

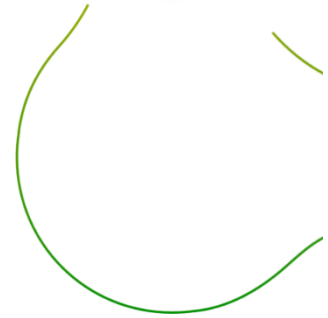
Cargo: Representante Legal



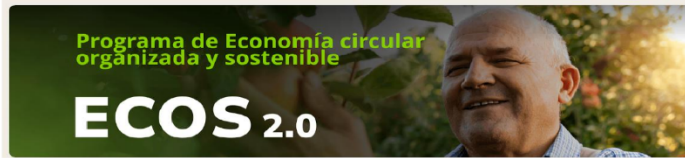
Mentor asignado: Gustavo Mendoza Martínez

Nombre

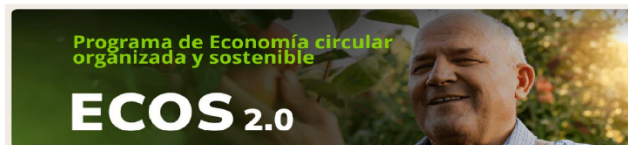
Fecha: 27 de noviembre de 2024



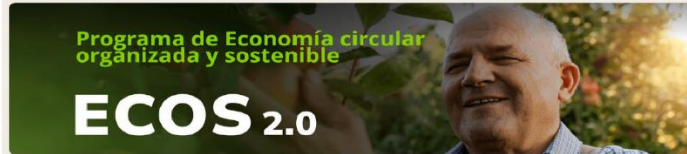
BIOTRANSFORMACIÓN



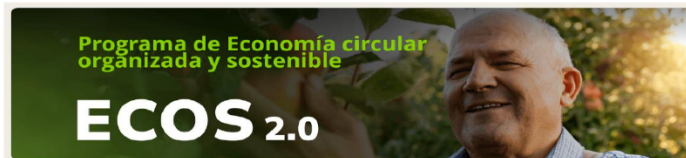
Acta de cierre Proyecto (XXX Nombre del Proyecto)		
Fecha:	Barranquilla	Mentor: Gustavo Mendoza
Empresa Beneficiaria: BIOTRANSFORMACION SAS	Número de acta aprobación plan de adquisiciones INNpulsas: No 2	
Objetivo General del proyecto	Implementar un sistema solar fotovoltaico que provea parte de la energía eléctrica requerida para la línea de trituración de vidrio laminado en la planta en Galapa (Atlántico) de Biotransformación SAS.	
Compra y Proveedor	Cumplimiento <small>(La compra cumple con lo aprobado y pactado con el proveedor. Si/No)</small>	Verificación: <i>(Mencionar el estado de recepción de la compra, la instalación en la empresa, su funcionamiento y uso que se le está dando)</i>
Compra 1 PANELES E INVERSORES ESTRUCTURA, CABLEADO, ACCESORIOS, DISEÑOS, TRANSPORTE, INSTALACIÓN. Proveedor. INGETRONIK LTDA	Si	Se recibieron los siguientes elementos: 1 Inversor 10.000w de onda pura Inyectado a la red y Wifi para el monitoreo inalámbrico Garantía de equipo 2 años 18 Panel Solar de 550 watts Monocristalinos certificados con la norma Retie. (incluye, tornillos de fijación, midclamp y endclamp) Garantía de equipo 2 años vida útil 30 años 1 Rieles para estructura paneles recomendados para soportar el sistema de paneles sobre el techo y/o estructura. Garantía de equipo 2 años 1 Protecciones Eléctricas, tubería eléctrica metálica EMT DC y AC; caja de totalizador certificada Garantía de equipo 2 años 1 Cableado eléctrico DC Paneles 6mm 1 Cableado eléctrico AC # 2 Garantía de equipo 2 años



		1 Rele de Flujo Inverso SmartMeter Garantía de equipo 2 años 1 Tableros Eléctricos AC y DC 1 Mano de obra instalación equipos Todo el sistema se instaló y estamos a la espera de la prueba de generación de energía. Anexo fotos y video
Avances de las actividades del proyecto:		
1 Realizar las adecuaciones locativas requeridas para la instalación de los paneles solares en la cubierta de la bodega en Galapa. 100%		100%
2 Instalación del sistema de generación y suministro de energía, a través, de paneles solares en la bodega en Galapa (Atlántico) 100%		100%
3 Pruebas de interconexión entre el sistema tradicional y el sistema de generación de energía renovable		100%
4 Entrada en operación del sistema de generación de energías renovables		90% Estamos ajustando detalles que resultaron de la prueba de



Número de empleados contratados	8	15	El proceso es muy manual pronto entra una nueva máquina que hará más eficiente el proceso, sin despedir empleados
Indicadores de impacto	Valor meta	Valor obtenido	Comentario
Ton. de Vidrio reciclado triturado Procesado/ mes	200 ton/mes	290 ton/mes	Tenemos apoyo en la generacion de energia fotovoltaica para cumplir la meta y rebasarla
Horas al mes de uso de energias renovables	0 horas/mes	120 horas/mes	El sistema esta conectado durate todo el tiempo de horas días, generando la capacidad total de los paneles
En qué aspecto la empresa obtuvo un mayor impacto (marque los tres principales):			
<input checked="" type="checkbox"/> Reducción de costos de producción <input checked="" type="checkbox"/> Incremento en la capacidad productiva <input checked="" type="checkbox"/> Aumento de la competitividad de la empresa <input checked="" type="checkbox"/> Incorporación de tecnología a sus procesos <input type="checkbox"/> Ecodiseño / mejoramiento de su producto <input type="checkbox"/> Cambio de materiales de producto o envases/empaques <input checked="" type="checkbox"/> Incremento de la eficiencia energética <input checked="" type="checkbox"/> Implementación de energías renovables <input type="checkbox"/> Disminución de la generación de residuos <input type="checkbox"/> Disminución en el uso de agua <input type="checkbox"/> Incorporación de Bioeconomía en procesos <input type="checkbox"/> otro _____			
Verificación de aportes de contrapartida de la empresa al proyecto			



	interconexión		
5 Identificar los valores de demanda de energía proyectados para los próximos cinco años y el porcentaje de cobertura real del sistema solar.	50% Tenemos los valores de demanda proyectada pero la medición real de la generación todavía no.		
6 Evaluar los costos promedio de energía actuales y proyectados de acuerdo con la demanda de energía de la empresa y los ahorros obtenidos semana a semana	50% Dependemos de la actividad anterior		
7 Definición y cálculo de la nuestra estructura de costos y determinación del margen de utilidad por kg procesado en Galapa	50% Dependemos de actividad anterior		
8 Determinación del aporte en la reducción de huella de carbono con la nueva inversión en energías renovables	10%		
% de cumplimiento de las actividades del proyecto. Si es menos de 100%. Aclare.			
Resultados del proyecto (Diligencia para los indicadores de resultados e impacto trazados en la ficha del proyecto):			
Indicadores de resultado	Valor meta	Valor obtenido	Comentario
Costo total x Kg producido	205	202.71	Con la operación del sistema se espera que baje a 200 pesos/kg
Ventas mes	25.000.000	107.000.000	Las ventas han crecido por factores de mercado y eficiencia de la empresa



Hasta el momento no hemos podido desembolsar la contrapartida requerida Anexos: (ej: soportes de pago, fotos de adecuaciones, etc)
Logros y beneficios para la empresa con implementación del proyecto: Reducción de costos energéticos, aumento en el aporte a la reducción de la huella de carbono, oportunidad de crecer a bajo costo la cobertura y generación de energías renovables para llegar a sustituir el 100% del consumo actual y futuro. La oportunidad de generar recursos si se inyecta a la red la energía no usada y generada.
Recomendaciones a la empresa para próximas implementaciones de proyecto o nuevas oportunidades: La rigurosidad en la redacción en la ficha del proyecto que es la guía definitiva para orientar bien los recursos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'LILIA PAOLA SOLEDAD SILVA ROMERO'.

Firma Mentor/a Programa Ecos 2.0

Nombre Mentor/a:

Firma Representa Legal de la Empresa Beneficiaria

Nombre de Representante Legal: LILIA PAOLA SOLEDAD SILVA ROMERO