



UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO PROCESOS AGRIONDUSTRIALES

Clasificación de los residuos de alimentos: caso Mini-industria La Guajira, de la CPA 26 de julio, Abreus 2024

Autor: Geily Castellano Curiel

Tutor: Lic. Yaquelin Hermiaga Cabrera. Especialista SIAL. Profesor Instructor

Asesor: Lic. Maria Rosa Núñez González. Dr. C., MsC., Profesor Titular

Cienfuegos, 20 de septiembre del año 2024

RESUMEN

La Clasificación de los residuos de alimentos: caso Mini-industria La Guajira, de la CPA 26 de julio, Abreus 2024, es el tema que ocupa la investigación con el objetivo de proponer acciones, fundamentadas en la Agricultura circular y la Mitigación/adaptación al cambio climático, que contribuyan al aprovechamiento de los residuos, en la Mini-industria La Guajira, favoreciéndose el desarrollo de la agricultura circular, en el escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio. Resultados: presentación de la caracterización de la Mini-industria La Guajira, identificación de la situación actual en la clasificación de los residuos orgánicos, diseño de la propuesta de acciones, y presentación de resultados. **Conclusiones:** La caracterización facilitó gestión del conocimiento y comprensión de potencialidades - debilidades, permitió el estado real del fenómeno en la toma de decisiones para su solución, la situación actual arrojó la clasificación de los residuos en un algoritmo de trabajo, sustentado en la aplicación de la ciencia y la técnica, proceso de innovación, favorecedor en producción de alimentos y mostró la necesidad de nuevas alternativas, desde la clasificación adecuada, al contribuir con la producción de alimentos; el diseño de acciones articula con Proyectos, en sinergia con la Estrategia de desarrollo económico social territorial, promocionando alternativas para la adecuada clasificación de los residuos, propicia un encadenamiento productivo con otros productores a favor de la reutilización de estos, todo lo cual reconoce el valor económico social de la Mini-industria La Guajira, favoreciéndose el desarrollo del escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio.

Palabras clave:residuos de alimentos, mini-industria,residuos orgánicos

Summary

The Classification of food waste: La Guajira Mini-industry case, of the CPA July 26, Abreus 2024, is the topic that occupies the investigation with the objective of proposing actions, based on Circular Agriculture and Mitigation/adaptation to the climate change, which contribute to the use of waste, in the La Guajira Mini-industry, favoring the development of circular agriculture, in the agro-productive scenario of the CPA July 26. Results: presentation of the characterization of the La Guajira Mini-industry, identification of the current situation in the classification of organic waste, design of the proposed actions, and presentation of results. Conclusions: The characterization facilitated knowledge management and understanding of potentialities - weaknesses, it allowed the real state of the phenomenon in decision making for its solution, the current situation resulted in the classification of waste in a work algorithm, supported by the application of science and technology, innovation process, favoring food production and showed the need for new alternatives, from the appropriate classification, by contributing to food production; The design of actions articulates with Projects, in synergy with the Territorial Social Economic Development Strategy, promoting alternatives for the proper classification of waste, promoting a productive chain with other producers in favor of their reuse, all of which recognizes the value social economic of the La Guajira Mini-industry, favoring the development of the agro-productive scenario of the CPA July 26.

Keywords: food waste, mini-industry, organic waste

ÍNDICE

No	CONTENIDOS	Pág.
	RESUMEN	
	INTRODUCCIÓN	1
	CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
1.1	La gestión de residuos y el aprovechamiento a favor del medioambiente	6
1.2	Impacto en la agricultura circular de la gestión de residuos agroindustriales	9
1.3	Enfoques en Cuba, ante los retos la agricultura circular aplicada a la Mini-industria	13
	CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1	Tipo de estudio	18
2.2	Etapas de la investigación	18
2.3	Métodos de la investigación	20
	CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	22
3.1	Caracterización de la Mini-industria La Guajira	22
3.2	Clasificación de residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial de la Mini-industria La Guajira	31
3.3	Análisis y discusión de los resultados	33
3.4	Diseño de la propuesta de acciones, en la clasificación de residuos de la Mini-industria La Guajira	34
	CONCLUSIONES	38
	RECOMENDACIONES	39
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
	ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), reconoce que cambio climático se ha posicionado en las últimas décadas como uno de los mayores retos ambientales para la humanidad; y en esa dirección resultan de impacto el rápido incremento en la temperatura global, que ha provocado sequías más prolongadas, las inundaciones se tornan cada vez más severas, hay fenómenos naturales cada vez más constantes, a consecuencia de las acciones antropogénicas.

En tal sentido la FAO (2023), alertó en primera instancia, sobre el manejo de los residuos, al concientizar sobre su influencia en la emisión de gases de efecto invernadero, pues se estima que cada persona genera anualmente el equivalente a 298 kg de CO₂ eq derivado de su generación de residuos; asimismo cabe mencionar las emisiones que se generan por el consumo de los productos que se usan a diario, por su ciclo de vida; análisis que asume la necesidad de ordenar los productos desechables, a partir de las políticas ambientales a nivel global, pues los residuos deben ser aprovechados a favor de la no contaminación derivada de su uso.

Cuba, participó en Emiratos Árabes Unidos, Dubai en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP28), promocionada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), y ratificó el compromiso hacia la transformación de los sistemas agroalimentarios, en correspondencia con la búsqueda de soluciones sostenibles, resilientes y bajas en emisiones, para hacer frente al cambio climático, y para ese fin promocionó resultados del proyecto: Incremento de la resiliencia en hogares y comunidades agrícolas de la República de Cuba, que recrea un nuevo paradigma de producción sostenible, eficiente, baja en emisiones y rica en nutrientes, reconociéndose que actualmente, el Sistema alimentario local, no es suficientemente sostenible.

En tales ideas se corroboró que las políticas promocionadas en la Agenda 2030 (2015), de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS), en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), permiten una información que se orienta a la transformación de los sistemas agroalimentarios; cuestión que marcha de forma paralela en el enfrentamiento al cambio climático.

En Cuba, se desarrollan políticas, a tono con los ODS, y en esa dirección se proyecta el Sistema de Innovación Alimentario Local (SIAL) que asume la

producción local de alimentos sobre bases agroecológicas resilientes, centrado en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, las buenas prácticas agrícolas, la inversión tecnológica; y el uso de abonos orgánicos, que concuerdan en la idea de la producción de alimentos inocuos, sanos y nutricionales, amigables con el medio ambiente.

Luego, existe un marco regulatorio legal que toma como punto de partida la Carta Magna, Constitución de la República de Cuba (2019), en la cual se propone, en sus artículos 77 y 78, establece que todas las personas tienen derecho a la alimentación sana y adecuada; además, en los Lineamientos de la Política Económica del Partido y la Revolución (2021 - 2026), se plantea la producción de alimentos; promocionando medidas que, identifican al municipio como el espacio clave para el desempeño y la toma de decisiones dentro de la actividad agrícola territorial y local, a tono con la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza y de protección ante los efectos del cambio climático.

Desde esa regulación, también se presentó la Ley de Seguridad, y Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba (Ley SAN 148/2022), en atención a los problemas existentes en cuanto a la disponibilidad, acceso, estabilidad y utilización biológica de los alimentos y la ausencia de un marco regulatorio específico para alcanzar la soberanía alimentaria y salvaguardar la seguridad alimentaria y nutricional; en la cual se hace mención a la reutilización de los desechos de la agroindustria para su aprovechamiento y reciclaje, en tal sentido se promocionan alternativas fundamentadas en los principios de la Agroecología y la agricultura circular.

En la literatura científica se encontraron ideas y concepciones que proponen la reutilización de los desechos de la agroindustria para la elaboración de abonos orgánicos, y plantean la necesidad de tal solución a tono con los principios de la agroecología; pues los abonos orgánicos resultan ser un material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes, que son benéficos y aportan nutrientes al suelo: : Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2017), Bernui, & Rivero (2017).

Así, se reconoce la elaboración de abonos orgánicos, como un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que logra convertirse en un producto sólido: Rodríguez, Brito, & Bérriz (2021), Pérez, Espinoza, & Cruz (2022). Estos autores aluden al valor de los abonos orgánicos en el mejoramiento

de los suelos, y en beneficio medioambiental, pues, dejan de ser un problema de contaminación, para convertirse en una solución agroecológica; sin embargo reconocen que las acciones realizadas no suplen las necesidades actuales de nutrientes indispensables para el mejoramiento de la fertilidad del suelo, ni se asumen, como un impacto de la agricultura circular.

En otra línea de pensamiento se tratan ideas sobre los residuos y su impacto en la elaboración de abonos orgánicos y sus efectos en el medioambiente: Lava, & Yepes (2021), Castillo, & Del Valle (2023), autores que lo consideran a partir de ser biodegradables, con una composición natural, que pueden desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otra materia orgánica, se componen de restos de comida y restos vegetales de origen domiciliario, y al descomponerse la materia orgánica genera gases de efecto invernadero (GEI), dióxido de carbono (CO₂) y metano, emisiones que contribuyen al cambio climático mundial.

En tanto, se reconoce como el reciclaje es necesario para convertir los residuos en abonos orgánicos; a partir de entender como estas emisiones también afectan la calidad del aire y están asociadas con problemas de salud pública, como el asma, afectaciones en la piel, problemas respiratorios, que pueden evitarse con un correcto manejo al utilizarlos en otros procesos, tal es el caso del compostaje, que aporta a la agricultura circular: Osorio, Segura, & Osorio (2023), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023).

Otros autores analizan en sus resultados de investigación el compostaje: Ballesteros, Hernández, de la Rosa, Mañón, & Carreño (2018), García, Arozarena, Martínez, Hernández, Pascual, & Santana (2019), Hernández (2019), Maqueira, Miranda, Solana, Ravelo, & Izquierdo (2022), Mantecón, Batista López, Raxnar (2023), y proponen procedimientos para la producción de compost, a partir de residuos sólidos urbanos, en la biotransformación de residuos de mercados agropecuarios, de desechos agroindustriales y biosólidos después de la aireación, y su aplicación en el crecimiento de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz), aprovechando la lombriz roja californiana en sistemas de vermicompostaje de residuos orgánicos; sin embargo, esas propuestas carecen de acciones que consideren los desechos o residuos de una Mini-industria, desde la concepción del reciclaje y de la agricultura circular.

En tanto, Rodríguez Villarino, Martínez, & Campos (2015), Sánchez (2020), identifican las Mini-industrias como fuentes que permiten minimizar el impacto negativo del cambio climático y su creación en Cuba, tuvo lugar como respuesta a la necesidad de conservar alimentos, disponibles fuera de la cosecha, siendo su objeto social el ofertar variedades de productos tanto frescos como procesados para contribuir a una dieta balanceada de frutas y vegetales en cualquier época del año.

Además se plantea que las Mini-industrias tienen un alto impacto en los SIAL, y contribuyen a la agricultura circular: Villarino, Martínez, Campos, Cano, & Ríos (2018), López (2022), a partir de la generación de los residuos de sus producciones, que no siempre son bien tratados y aprovechados; en tanto, se alerta sobre la gestión de los residuos, problemática que por su complejidad requiere diferentes soluciones: prevención, minimización, reutilización, reciclaje, recuperación y depósito, en la búsqueda de mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente; fenómeno que indica lo oportuno de la transformación de los residuos para convertirlos en materia prima: Pérez, Espinoza & Cruz (2022), Osorio, Segura, & Osorio (2023), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023), e incorporarlos al ciclo de reciclaje, al considerar las ventajas de la agricultura circular.

En la provincia Cienfuegos, se han creado varias Mini-industrias, y se constituyen como una opción para el aprovechamiento de las producciones locales, sin embargo, en las Estrategias de desarrollo municipal, se plantea que deben replantearse alternativas para que contribuyan al desarrollo sostenible a partir del aprovechamiento de sus residuos en pos del desarrollo de la agricultura circular.

Tal planteamiento, es el punto de partida, para la exploración inicial que tuvo lugar en la Mini-industria La Guajira, ubicada en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) 26 de julio, en la demarcación Charca, en el municipio Abreus; la cual consideró una situación sujeta a investigación, pues en la misma se han amontonado residuos a partir de sus producciones, constatándose debilidades en el manejo y disposición final de dichos residuos, marcados por:

- Baja gestión del conocimiento de los decisores y productores vinculados a ese escenario agroproductivo, y la escasa atención a las teorías, prácticas y ventajas de la economía y agricultura circular.

- Poca cultura para la clasificación de los residuos que genera la producción de la Mini-industria ante la oportunidad de darle valor agregado a los residuos y buscar alternativas que mitiguen un impacto ambiental negativo.

Las reflexiones realizadas permiten el planteamiento del problema de investigación: ¿Cómo contribuir al aprovechamiento de los residuos que genera la Mini-industria La Guajira?

Hipótesis: Si se realiza una propuesta de acciones fundamentadas en la agricultura circular y la mitigación/adaptación al cambio climático, entonces se contribuirá al aprovechamiento de los residuos, en la Mini-industria La Guajira, favoreciéndose el desarrollo de la agricultura sostenible.

Objetivo de la investigación: Proponer acciones, fundamentadas en la agricultura circular y la mitigación/adaptación al cambio climático, que contribuyan al aprovechamiento de los residuos, en la Mini-industria La Guajira, favoreciéndose el desarrollo de la agricultura circular, en el escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio.

Objetivos específicos

1. Caracterizar desde una óptica social, económica y ambiental la Mini-industria La Guajira.
2. Identificar la situación actual que presenta la clasificación de los residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial de la Mini-industria La Guajira.
3. Diseñar la propuesta de acciones, a partir de la clasificación de los residuos de la Mini-industria La Guajira.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA: EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE LAS MINI-INDUSTRIAS, UNA VISIÓN EN CUBA FUNDAMENTADA LA AGRICULTURA CIRCULAR

En este apartado se presentan ideas claves, que asumen las doctrinas de diferentes investigadores a nivel internacional, nacional y local respecto a la agricultura circular, de modo general y particular según retos y perspectivas en Cuba, y el aprovechamiento de los residuos que generan las Mini-industrias, en el proceso de producción del compost.

1.1 La gestión de residuos y el aprovechamiento a favor del medioambiente

La recolección de residuos sólidos domiciliarios, comerciales e industriales mezclados en una zona urbana es una tarea difícil y compleja, puesto que éstos tienen múltiples formas de generarse y cada actividad humana es un punto de generación, ya sean las propiedades privadas, los espacios públicos e incluso las zonas deshabitadas; en tanto investigadores reconocen como los residuos sólidos generados por los grupos humanos siempre existieron: Alcocer, Knudsen, Marrero, Miranda (2020).

Así se expone que la razón que presenta a los residuos de origen industrial se refiere a fenómenos relacionados entre sí: la expansión humana que se expresa en la ocupación, explotación y predominio de la especie en prácticamente todos los ecosistemas y rincones del planeta; y la lógica de la producción-comercialización y consumo industrial: Alcocer, Knudsen, Marrero, Miranda. (2020).

Al respecto, Oblitas, et al., (2019), Alcocer, Knudsen, Marrero, Miranda (2020), manifiestan que, en la última década del Siglo XXI, el uso restringido de los recursos naturales, el desafío de la sostenibilidad ambiental y las leyes ambientales, el impacto de eliminar los productos al final de la vida útil, ha recibido una atención considerable por Organizaciones internacionales y Gobiernos locales, y proponen la necesidad de una gestión eficiente de los desechos no solo a nivel empresarial y nacional, sino también a nivel local, de comunidades y barrios (ONU, 2017).

La gestión integral de la recolección de residuos industriales, se reconoce como el conjunto articulado de acciones que se integran desde el ámbito económico, operativo, administrativo, social, supervisión, monitoreo y educación, que permitan el manejo de los residuos desde su generación hasta su disposición final para

obtener beneficios económicos, sociales y ambientales, en diferentes escenarios a nivel local: Oblitas, et al., (2019), Alcocer, Knudsen, Marrero, Miranda (2020).

En tal sentido, varios investigadores, en los últimos cinco años, asumen modelos de programación lineal entera y programación entera mixta para el proceso de recolección de residuos a nivel municipal, y exponen un algoritmo de búsqueda para la recolección eficiente de los residuos y la optimización de las rutas de reciclaje, la evaluación de los efectos de la separación en los puntos de generación, la optimización del transporte y la reducción de los costos: Pérez, & Rodríguez (2022), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023).

Otros estudiosos del tema de los residuos ponderan la gestión de estos en espacios sólidos tanto urbanos como rurales, a partir de considerarlos como una fuente de potencialidad energética en el desarrollo local y reconocen el impacto, que puede tener desde un adecuado manejo y aprovechamiento del reciclaje en destinos divergentes de las comunidades: Alea (2020), Carvajal, García, & Teijeiro (2021), Abreus, & Bravo (2021), Aguiar, Enríquez, Uvidia (2022), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023),

En tales ideas es evidente una línea de pensamiento común que implica el reciclaje, y el aprovechamiento de los residuos; sin embargo, en esa dirección es insuficiente el tratamiento a partir de la creación de cadenas de clasificación y cuantificación para que sean suministros a favor de otras oportunidades de reciclaje, la gestión resulta de manera individual y no constan las vías para su generación, transporte, tratamiento y disposición final, en espacios locales y comunidades.

En tal sentido se ofrecen recomendaciones a una apertura de nuevos supuestos que impliquen el estudio a fondo de los residuos en pos del mejoramiento de la de otros indicadores en un escenario, tal es el caso de las Mini-industrias, los centros de elaboración de alimentos y otros; y en tal dirección la consideración del análisis medioambiental, y su impacto carece de acciones para resolver ese fenómeno. lo que en conjunto constituye el vacío de la ciencia que con la presente investigación se propone resolver.

A nivel global, y Cuba no está excepta, se prioriza en las políticas ambientales la Gestión Integral de Desechos y Residuos, con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos a nivel de municipios y comunidades, con un enfoque integral y sostenible ambiental; y con ello, se pretende mitigar o reducir la

contaminación medioambiental, y los efectos del cambio climático; en la búsqueda de mejoras en la calidad de vida, la conservación de los ecosistemas:

Carvajal, García, & Teijeiro (2021), Abreus, & Bravo (2021).

Autores que estudian los residuos desde una perspectiva ambiental, reconocen que en la comunidad se desaprovechan los recursos naturales, aparece el incremento en la producción de desechos en los domicilios, hay contaminación del agua, extinción de especies y los efectos del cambio climático provoca consumismo, contaminación de aire y ruidos, degradación del suelo, y poca cultura de reciclaje a favor de la reutilización de los desechos: Aguiar, Enríquez, Uvidia (2022),

En tal perspectiva la literatura científica promueve ideas que manifiestan la necesidad de reconstruir alternativas ya procesadas sobre la base de los resultados positivos para la búsqueda de producciones más limpias, desde las cuales se valore la posibilidad de ordenar interrelaciones entre los ecosistemas y las estructuras encargadas de organizar el aprovechamiento de los residuos a favor del medioambiente y de una eficiente gestión aprovechando las bondades de la economía circular en los recursos y procesos: Cevallos, Urdaneta & Jaimes (2019), Ormaza, et al., (2020), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023).

Sobre el tema de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Cuba, se realizó una revisión de la literatura científica, en tal sentido se corroboró que existen investigaciones al respecto en las cuales se pondera el tema a partir de diferentes ópticas; luego la sistematización que se realizó, proyecta el siguiente resultado teórico del tema, en cuestión:

- Impacto, manejo, aprovechamiento y reaprovechamiento de residuos agroindustriales y en la comunidad: Villarino, Martínez, Campos, Cano, & Ríos (2018), Aguiar, Enríquez, Uvidia (2022), Castillo, & Del Valle (2023), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023).
- Gestión del reciclaje de los residuos sólidos generados en destinos turísticos (Alea, 2020), y biotransformación de residuos en la obtención de compost (García, Arozarena, Martínez, Hernández, Pascual, & Santana, 2019).
- Generación de la energía mediante la gestión de residuos y las fuentes renovables de energía (Osorio, Segura, & Osorio, 2023).

- Buenas prácticas para la gestión de los residuos y su impacto en el medio ambiente a nivel municipal: Pérez, Espinoza, & Cruz (2022), Rodríguez, Brito, & Bériz (2021).
- Un medio para minimizar el impacto negativo del cambio climático, las Minindustrias para la elaboración de guayabas, otras frutas, y de harina a partir de yuca y boniato, generadoras de residuos: Sánchez (2020), Villarino, Martínez, & Campos (2021), Rodríguez (2022).
- En la provincia Cienfuegos, se analizó la obra de Abreus, & Bravo (2021), quienes proponen la gestión de los residuos sólidos urbanos como potencialidad energética en el desarrollo local del municipio Cienfuegos.

Estas obras de alto contenido científico, se constituyen como antecedentes de la investigación; sin embargo, carecen de una intención marcada hacia el aprovechamiento de los residuos que genera una Mini-industria, que se dedique a la producción en conservas de alimentos que provienen de la producción agrícola en un contexto que emplea la agricultura circular; luego, la mirada de la investigación se direcciona hacia la propuesta de acciones, que fundamentadas en la Agricultura circular y la Mitigación/adaptación al cambio climático, contribuyan al aprovechamiento de los residuos, de una Mini-industria, de modo tal, que se pueda favorecer el desarrollo de la agricultura circular, en un escenario agroproductivo determinado.

1.2 Impacto en la agricultura circular de la gestión de residuos agroindustriales

A nivel global, se reconoce la importancia de la agricultura, entendida como una actividad de primer grado en la subsistencia humana y en el desarrollo socioeconómico de los países y regiones; sin embargo, la producción agrícola genera gran cantidad de residuos, los cuales afectan el medioambiente, como resultado de la siembra, el cultivo, la cosecha, la comercialización y el procesamiento agroindustrial (Díaz, Pérez, & Carbonell, 2023).

En tal sentido, se analizaron ideas en una línea de pensamiento que plantea, como estos residuos, por lo general, tienen un impacto negativo, pues el nivel de gestión que realiza el hombre, carece de un pensamiento innovador y renovador para aprovecharlos en diferentes espacios y contextos a favor de la creación de nuevos productos: Vargas, et al., (2018), Carvajal, García, & Teijeiro (2021), y consideraran que deberán replantearse políticas que permitan aumentar la

atención a la calidad del suelo, el agua y el aire, entre otros, manifestándose a favor de la gestión de los residuos que genera la agroindustria.

En esa idea, estos autores consideraron la importancia del reciclaje de los residuos, pues: permite una gestión sostenible de los recursos, aprovecha el potencial de los residuos agrícolas como una valiosa fuente de nutrientes y energía, pueden transformarse en recursos útiles a través de técnicas como el compostaje, la digestión anaeróbica o la producción de biogás, son fuente de materia prima, promueven una producción más sostenible y eficiente, reducen la dependencia de los recursos naturales, la emisión de gases de efecto invernadero asociados con la descomposición de los residuos; por tanto, al reciclarlos se contribuye a mitigar los efectos del cambio climático.

En Cuba, los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (2022 al 2026), establecen en su capítulo séptimo, que refiere la política industrial y energética, en el Lineamiento 235, que se deberá promover la intensificación del reciclaje y el aumento del valor agregado de los productos recuperados, priorizando actividades de mayor impacto económico con menos recursos y su recapitalización, según las posibilidades de la economía, incentivando la agricultura circular, desde la concepción de la gestión y el aprovechamiento de los residuos, que generan las agroindustrias.

En tal sentido, la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2019) define a la agroindustria como el conjunto de actividades manufactureras a través de las cuales se generan diversos productos a partir materias primas provenientes de la actividad agropecuaria.

En Cuba, se promocionó en la Gaceta oficial ordinaria (2023), en el Capítulo IV, que aborda los Ecosistemas terrestres, entre los artículos 56 y 58, dedicado a los suelos, que las personas naturales o jurídicas, tienen a su cargo el uso o explotación de los suelos y ajustan su gestión, entre otras, a la siguiente disposición: utilizar prácticas correctas en la generación, manejo y tratamiento de residuos domésticos, industriales y agrícolas, y en el uso de cualquier tipo de producto químico o biológico que contaminen los suelos o los cultivos; y garantizar una adecuada disposición final de los desechos, cualquiera sea su origen; responsabilizando al Ministerio de la Agricultura en tales fines.

En esa idea, la agroindustria, tiene la finalidad de la transformación de las materias, primas de origen animal o vegetal, en artículos con valor agregado

mediante una serie de procesos industriales, y está integrada en dos tipos: alimentarias (lácteas, cárnicas, hortofrutícolas) y no alimentarias (textil, maderera, abonos); en el caso de la industria agroalimentaria, se reconoce que genera diversidad de subproductos o residuos propios de su actividad, los cuales, al no ser tratados adecuadamente, se transforman en agentes contaminantes para el medio ambiente y la salud humana: Alea (2020), Abreus, & Bravo (2021).

Desde esa perspectiva, los autores antes mencionados, apuntan que el manejo inadecuado de los residuos, producto de la actividad agroindustrial, incide en el equilibrio medioambiental, cuando permite la contaminación sobre el suelo, el agua y otros espacios naturales, afectándose la flora y la fauna, la salud y la economía, en el contexto social en que tiene lugar el tratamiento de los residuos; luego, es un reclamo social el aprovechamiento de residuos agroindustriales para desarrollar nuevos productos, sobre la base de aspectos claves, que determinan la esencia de este fenómeno y en ello la gestión de los residuos de la agroindustria resulta vital para proyectar su impacto en la agricultura circular.

Entre estos aspectos clave, en el aprovechamiento de residuos agroindustriales se menciona, el uso de: tecnologías innovadoras, el reciclaje, la gestión de residuos, la economía y la agricultura circular, la reducción del impacto ambiental, la planificación en la disposición final de los residuos, la valorización energética, entre otros; aspectos que tienen como punto de partida el reconocimiento de la clasificación de los residuos agroindustriales, según el espacio donde se producen: en la agricultura, la ganadería, y en unidades de transformación y comercialización, como es el caso de las Mini-industrias: Villarino, Martínez, & Campos (2021).

En esa perspectiva, varios autores analizan en sus doctrinas el impacto medioambiental, que tienen los residuos agrícolas, y consideran que, en la mayoría de los casos resultan negativos Abreus, & Bravo (2021), e identifican, entre otros, la contaminación, las emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático, la pérdida de biodiversidad, de hábitats naturales y la reducción de nichos ecológicos para diversas especies, el ineficiente uso de recursos, la erosión del suelo, la pérdida de nutrientes y la degradación de la calidad del suelo.

Estos autores, destacan, además, como el hombre puede aprovechar las bondades de los residuos a favor de la creación de nuevos productos que permiten el reconocimiento de impactos positivos, y mencionan, entre otros, la producción de energía renovable y biofertilizantes, la mejora de la salud del suelo a través del compostaje y la conservación de los recursos naturales al reciclar nutrientes, el fortalecimiento de la protección ambiental y mantenimiento de un ambiente de sostenibilidad, que tome como punto de partida la gestión de los residuos de la agroindustria, a favor de su impacto en la agricultura circular.

En esa dirección varios investigadores ponderan el uso de tecnologías a favor la gestión de residuos agrícolas: Carvajal, García, & Teijeiro (2021), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023), y reconocen entre otros: el uso de Biodigestores, la Carbonización y pirólisis, la Agricultura de conservación, y el Compostaje; luego, toman como fundamentos de tal planteamiento que, dichas tecnologías se constituyen como una alternativa sostenible, al contribuir con la reducción de la contaminación, de emisiones de gases de efecto invernadero, de la dependencia energética, el aseguramiento del reciclaje, y la creación de modelos para la economía circular, al promover la sostenibilidad en el sector agrícola, pues contribuyen a la prevención de la erosión del suelo, al aportar nutrientes y materia orgánica.

En interés de la investigación, la gestión de residuos de la agroindustria y su impacto en la agricultura circular, consideró la atención a los residuos que se generan en las Mini-industrias dedicadas al procesamiento de frutas y vegetales, y asumió las ideas que plantean Aguiar, Enríquez, & Uvidia (2022); respecto a las industrias que procesan frutas y el tratamiento a los residuos, que se convierten en fuente de contaminación ambiental y en un problema económico por los costos para realizar la disposición final.

En ese interés, se corroboró que, en la literatura científica, resultan escasas para el caso Cuba, las publicaciones científicas que aborden el tema de las Mini-industrias dedicadas al procesamiento de frutas y vegetales (Villarino, Martínez, & Campos, 2021), situación que consideró la oportunidad de la investigación que se presenta y permitió la identificación de aspectos necesarios para la gestión de los residuos en las Mini-industrias con fines socioculturales, de cuidado del medio ambiente, y económicos; interés que marco una pauta, para la búsqueda de alternativas que considere la producción de compost con diversos fines.

1.3 Enfoques en Cuba, ante los retos la agricultura circular aplicada a la Mini-industria

A nivel mundial, se reconoce en espacios de reflexión y debate, que las acciones realizadas en pos del logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, promocionados en la Agenda 2030 (2015), carecen de factores de éxito, pues persisten problemas ambientales que comprometen áreas claves de desarrollo humano sostenible, como el agua potable, el saneamiento, la energía limpia, el manejo agroforestal, la producción de alimentos agroecológicos, y el tratamiento a los desechos o residuos: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016), Comisión para la cooperación ambiental (CCA) (2017), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019).

También en la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021), y en el Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (2021), se analizan alternativas que permitan un futuro mejor, lo cual, se sustenta en las acciones para fortalecer el Desarrollo Sostenible, y en ese sentido promocionan doctrinas que permitan la reutilización, caracterización y gestión de los residuos orgánicos, en armonía con el medio ambiente y a favor de las políticas que implican la atención al cambio climático, desde una concepción de la economía circular (Lorenzo, Palacios, & Souza, 2023).

La economía circular se define como un sistema que busca maximizar la utilidad y el valor de los productos, componentes y materias primas en un ciclo virtuoso, donde los recursos naturales, materiales y activos no se agotan, sino que son reciclados, valorizados y reutilizados, con el fin de optimizar su utilidad y aumentar la proporción de recursos renovables y reciclables que se utilizan en un sistema económico, transformándose en una aliada para el cumplimiento de metas de desarrollo sostenible y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero: Undurraga, et al., (2019), Lorenzo, Palacios, & Souza (2023).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2020), establece vínculos entre la economía circular y la agroecología, a punto de partida de los diez principios agroecológicos, que propone en la Herramienta para la evaluación del rendimiento de la agroecología (TAPE), entre los cuales aflora el principio de la economía circular, que propone una relación entre productores y consumidores, apoya mercados locales y el desarrollo

económico local mediante ciclos de aprovechamiento de los residuos con soluciones justas que respondan a la prevención, ante el desafío de reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos.

Dando continuidad a esa idea, en Cuba tuvo lugar el primer Taller de Agricultura Circular (2023), con el objetivo fortalecer la formación de capacidades, e impulsar las potencialidades en pos del continuo desarrollo del sistema agroalimentario cubano, espacio que facilitó el intercambio y la reflexión sobre la necesidad de multiplicar experiencias en la economía circular, con énfasis en la agricultura circular, tema de orden estratégico para los gobiernos de los municipios cubanos, que implementan la Ley 148/2022, de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN).

Dentro de los aspectos abordados, en el Taller de Agricultura Circular (2023), se reconoce la interconexión de la ciencia, la técnica y la innovación; del sector privado y el estatal, la creación de sistemas productivos que aprovechen al máximo los recursos y reduzcan al mínimo los contaminantes ambientales, y el rol de los nuevos actores económicos en el aprovechamiento de los residuos, a tono con la idea central del evento que consideró la economía circular como un estratégico a favor de la agricultura y sus producciones, al favorecer un marco de soluciones sistémicas y resilientes, generar oportunidades económicas, y beneficios medioambientales y sociales.

En tanto, Ortiz, González, Fernández, & García (2022), apuntan que la Agricultura circular, es una estrategia sostenible para impulsar la producción de alimentos, y un modelo que permite afrontar las necesidades actuales de la agricultura de conjunto con el desarrollo sostenible; desde esa perspectiva, se reconoce que la agricultura circular a esta forma de trabajar la tierra en articulación con los productos, servicios, residuos, el agua y la energía; mostrándose como un pilar básico en la sociedad: Lotero (2018), Anaya, Fernández, & Fernández (2022).

En tal dirección, la investigadora estima que la agricultura circular es un ente de relaciones, que inspira la producción circular, la economía de recursos, servicios de calidad, y desarrollo sostenible; luego, considera el reciclaje y la reutilización de productos que se derivan de la agricultura y que tienen un papel fundamental en nuevos escenarios y servicios a favor del desarrollo sostenible en armonía con el medio ambiente, la agroecología, y los efectos del cambio climático, pues logra

la optimización de los recursos naturales, económicos y ambientales, para un bien social, todo lo cual, contiene el aprovechamiento de los residuos.

El tema que contiene el tratamiento a los desechos o residuos, es parte de la agenda que Cuba asume, para enfrentar los desafíos y el debate del desarrollo socioeconómico y ambiental en las políticas actuales, y considera barreras como el incremento de la obsolescencia tecnológica, la mínima disponibilidad de recursos energéticos, el cambio climático, las enfermedades, y el escaso aprovechamiento de residuales; al considerarse oportuna la economía circular en diferentes sectores: Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026 (2021), Ley SAN (2022); sin embargo, prevalecen factores que afectan el cumplimiento de dichas políticas como la desinformación, asesoramiento, y gestión del conocimiento.

En Cuba, el manejo de los residuos se comporta de forma deficiente, en tareas de recogida, transportación, prácticas selectivas, segregación, infraestructura, tecnología, reutilización y reciclaje, disciplina social, y la gestión del conocimiento y la cultura medioambiental: Rodríguez, Brito, & Bériz (2021), Pérez, Espinoza, & Cruz (2022), Osorio, Segura, & Osorio (2023), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023), Castillo, & Del Valle (2023), aspectos que inciden negativamente en la gestión e impulso de la economía circular, a diferentes escalas y sectores productivos; luego, el reconocimiento de las ventajas de la agricultura circular, es una asignatura pendiente en las Estrategias de desarrollo municipal.

La autora de la investigación asume este planteamiento, que se sustenta, en la gestión del conocimiento que deberá reconocer la importancia de la economía circular y como propone incentivar una actividad agrícola sostenible, consciente y respetuosa del suelo, reciclar y reutilizar los residuos orgánicos para piensos y fertilizantes, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, reutilizar el agua y usar energías alternativas para el riego y otros procesos agrícolas, que incentiven la prevención y reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

A tono con esa idea, se analizaron las doctrinas de Díaz Canel (2022), quien manifestó la importancia de la Economía circular en el desarrollo de sistemas alimentarios en Cuba, e insistió en que todos los planes del país, deberán tener un pensamiento estratégico de conjunto con la economía circular, de modo que permita tener innovaciones productivas, aplicables desde la ciencia y la técnica, la formación de capacidades, y la concepción de un sistema de reducción continua

del uso de materias primas y recursos, como son el suelo, el agua y los nutrientes, el encadenamiento de procesos, la creación de nuevos productos, la transformación de procesos, o innovaciones productivas.

Varios autores coinciden con las ideas de Díaz Canel (2022), y asumen la importancia de las transformaciones que hoy tienen lugar a favor de los sistemas alimentarios, para hacerlos más soberanos y sostenibles, en una escala de transición que, busca un cambio de paradigma, de un sistema de una reducción continua de costos hacia un sistema basado en una reducción continua del uso de materias primas y recursos, en el cual los residuos se convierten en materia prima, dando lugar a un nuevo producto: Marrero (2022), Extremera (2022), Saldaña, & Adán (2022).

En Cienfuegos, se analizó una línea de pensamiento, desde la cual, afloran concepciones a favor de la agricultura circular, aunque estos autores, no emplean dicho término, si exponen alternativas que implican el aprovechamiento de los residuos a favor de la reconversión agroecológica, ante los nuevos retos y escenarios agroproductivos, que consideran las bondades de la agroecología, el uso de tecnologías agroecológicas, la producción diversificada de alimentos: Terry, Hernández, Almogoea, & Hernández (2022), Díaz (2023), Núñez, López, & García (2023).

Desde esa perspectiva, en la literatura científica internacional se identifican iniciativas que consideran el mejoramiento de la gestión de residuos y su aprovechamiento, en pos de aplicar las concepciones de la economía circular, entre estas se encuentran, las obras de Valdez (2020), quien promueve un proyecto de Basura cero, en el manejo sostenible para el municipio de Toluca; Ríos (2020), que presenta un proyecto agroproductivo de reciclaje en desechos de pescado descartado; Cervantes (2021), asume el aprovechamiento de los residuos ganaderos, con mayor beneficio social y que promueva el crecimiento económico de espacios agroproductivos.

En Cuba, se visualizaron propuestas de varios investigadores a favor de la gestión de los residuos y su aprovechamiento, desde una mirada a la economía circular: Lotero (2018), Anaya, Fernández, & Fernández (2022), Anaya (2023), Lorenzo, Palacios, & Souza Viamontes (2023); quienes indistintamente, analizan la gestión de la calidad de los proyectos bajo la perspectiva de la economía circular, su normalización en cadenas de valor alimentarias sostenibles, para la

seguridad alimentaria y el procesamiento agroindustrial de alimentos, y en la gestión de residuos ganaderos; sin embargo, estas propuestas carecen de una intención que abarque el aprovechamiento de los residuos que se generan desde el procesamiento agroindustrial y a favor de la agricultura circular.

Desde esa idea, varios autores confirman en sus doctrinas que, la actividad humana es la principal fuente de creación de residuos o desechos, y responden al resultado de procesos de producción, distribución o consumo; ese fenómeno, se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales en todo el mundo, y se origina en sectores como la agro-industria, que favorece las emisiones gases de efecto invernadero y la deforestación; aspectos que pueden mitigarse con la búsqueda de alternativas viables: Anaya (2023), Lorenzo, Palacios, & Souza (2023).

Una de las alternativas que puede estar en sinergia con el aprovechamiento de los residuos que genera la agroindustria, en Cuba, y a favor de la agricultura circular es la creación y elaboración de áreas de compost; análisis que tiene lugar en el siguiente apartado.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se presentan los materiales y métodos empleados en el desarrollo de la investigación, sobre la base de un estudio de descriptivo, explicativo y no experimental; que asumió una acción en el Proyecto Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático y consideró la clasificación de los residuos según procedimiento adaptado a tales fines.

2.1 Tipo de estudio

El **estudio** es de carácter descriptivo, explicativo y no experimental. Se desarrolló entre enero de 2022 y mayo del 2024, en el escenario de la CPA 26 de julio, de la demarcación Charca, en el municipio Abreus.

La investigación se inserta al resultado que muestra la Unidad de Manejo del municipio Abreus, en el Proyecto: Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en Cienfuegos y Pinar del Río, Cuba; y en esa dirección el problema que resolverá se relaciona con el ámbito climático y ambiental, a partir de considerar la clasificación de residuos y su aprovechamiento, con la aplicación de alternativas en su clasificación en pos de garantizar su tratamiento ambiental y económico, para así contribuir con la seguridad alimentaria a la población.

Por tanto, al considerar en la investigación, el aprovechamiento de los residuos de la Mini-industria La Guajira, enclavada en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) 26 de Julio, se devela una alternativa, desde su adecuada clasificación, que beneficiará el desarrollo de la agricultura, en una propuesta que permitirá su reutilización, al convertirlos en abonos orgánicos y alimento animal; todo lo cual favorecerá el desarrollo económico y la seguridad alimentaria y nutricional al aplicar el conocimiento científico en la producción de alimentos para el consecuente bienestar humano.

2.2 Etapas de la investigación

La investigación se desarrolló en etapas, y en cada una se emplearon métodos teóricos, empíricos y matemático - estadísticos, que permitieron el procesamiento de la información obtenida. Las etapas fueron representadas en la figura 1.

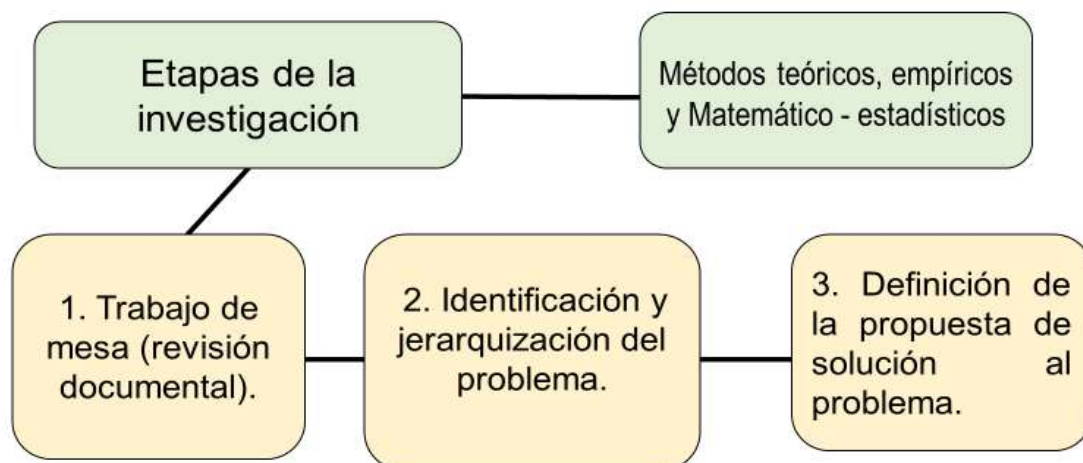


Figura 1. Representación de las etapas de la investigación. Fuente: elaboración del autor

Etapa I. Trabajo de mesa

Objetivo: Lograr la familiarización con el tema de investigación, y la organización de la información necesaria para la exploración inicial.

Resultados esperados:

1. Caracterización desde una óptica socio, económica y ambiental la CPA 26 de julio y la Mini-industria La Guajira.

En tal interés se aplicó la metodología, que proponen Lezcano, et al., (2021), adaptada al contexto de la investigación, y consideró aspectos sociales, económicos, y medioambientales.

2. Identificación y jerarquización del problema. Consideró el proceso de clasificación de los residuos orgánicos que se generan a partir de la producción en la Mini-industria La Guajira.

En la intención de contribuir al aprovechamiento de los residuos que genera la Mini-industria La Guajira, se proyectó la realización de un procedimiento para la salida al segundo objetivo específico de la investigación, que permitió reconocer como se realiza la clasificación de los residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial; dicho procedimiento fue adaptado de Alcocer, Knudsen, Marrero, & Miranda (2020), y contextualizado según interés de la investigación al escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio, mostrándose una representación gráfica del mismo en la figura 2.

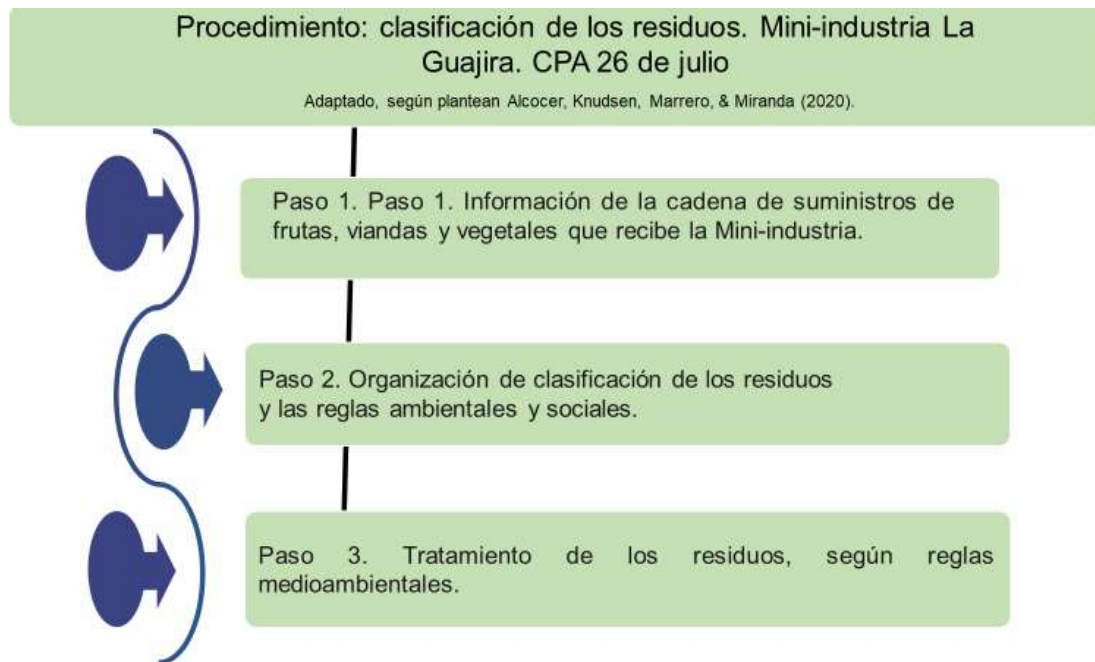


Figura 2. Representación del procedimiento (adaptado de Alcocer, Knudsen, Marrero, & Miranda, 2020),

En tal dirección el procedimiento considera las mejores alternativas para solucionar un problema; luego, es un proceso intencionado, racional, planificado que sigue unas determinadas pautas de actuación, desde una representación aproximada de la situación real, con la suficiente capacidad de explicar el comportamiento de la misma.

Etapa II. de Presentación de resultados

Objetivo: Presentar los resultados del proceso de investigación a partir del cumplimiento de los objetivos previstos.

Resultados esperados:

1. El diseño de la propuesta de acciones.
2. La presentación de las acciones elaboradas, que den lugar al aprovechamiento de los residuos que genera la Mini-industria La Guajira.

2.3 Métodos de la investigación

Para la realización de la investigación se emplearon los siguientes métodos:

Métodos teóricos

- Histórico-lógico, facilitó la determinación la evolución y las tendencias en las políticas agroproductivas y agroecológicas a nivel internacional, nacional y municipal, con énfasis en el aprovechamiento de los residuos de la Mini-industria.

- Análisis - síntesis, favoreció la determinación de las necesidades de información respecto a la evolución y el aprovechamiento de los residuos de la Mini-industria, permitió ordenar la información en la realización de la caracterización desde una óptica socio, económica y ambiental la CPA 26 de julio y la Mini-industria La Guajira, y en la cuantificación de la cantidad de residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial.
- Hipotético deductivo, facilitó el trabajo con las fuentes de información y el establecimiento de regularidades para llegar a la propuesta de acciones, en la producción de compost, a partir del aprovechamiento de los residuos que genera la Mini-industria La Guajira.

Métodos empíricos

- Revisión de documentos, facilitó el análisis de las políticas y las teorías descritas en la literatura y su confrontación con la Estrategia de Desarrollo Municipal y los Objetivos del proyecto Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático; reconociéndose la importancia en la producción de compost, para el escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio.
- Entrevista, aplicada a decisores de la CPA 26 de julio y de la la Mini-industria La Guajira; posibilitó obtener información respecto a la cantidad de residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial de la Mini-industria La Guajira, y la necesidad de considerar una propuesta de acciones a partir de su clasificación para la industria.

El método Matemático – estadístico, posibilitó el procesamiento de los datos en números y porcentos y representarlos en tablas, figuras y gráficos, según interés de la investigación, procesándose en una hoja de cálculo Microsof Excel.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este Capítulo tiene lugar la presentación de los resultados, en un algoritmo de trabajo que consideró la salida a los objetivos de la investigación.

3.1 Caracterización de la Mini-industria La Guajira

La comunidad rural Encarnación, también reconocida como Loma del Chivo, surge a partir de la fundación de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) 26 de julio, de la demarcación Charcas, municipio Abreus; organizada en dos barrios: la CPA 26 de Julio y La Pimienta. (Anexo 1).

La población total es de 425 personas, y el Índice de Rocet, es de 17.4%, dato que apunta a una población muy envejecida. En la figura 3., fueron representados los datos de la población.

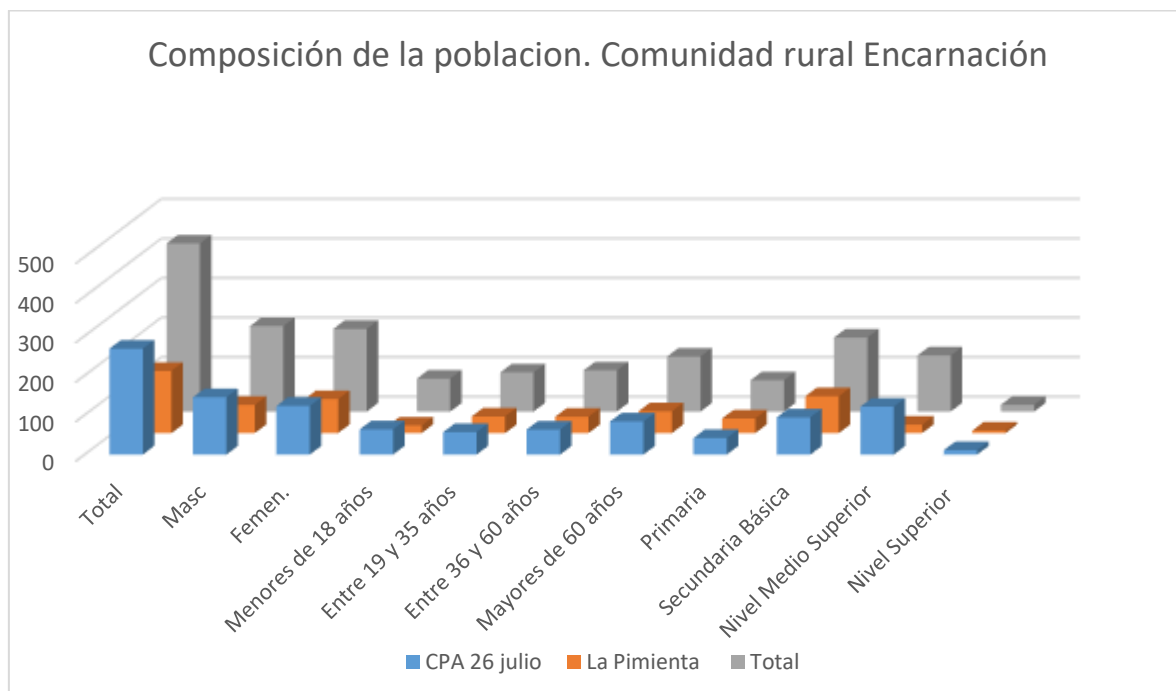


Figura 3. Composición poblacional de la comunidad rural Encarnación. Fuente: elaboración del autor

Los datos analizados corroboraron que viven más personas en la CPA 26 de julio, que, en La Pimienta, predomina el sexo masculino sobre el femenino, el 32.7 % de las personas son mayores de 60 años, el 24.4 % tienen entre 36 y 60 años, el 23.2 % entre 19 y 35 años, y el 19.5% menores de 18 años. El nivel escolar vencido que predomina es la Secundaria Básica que se comporta en un 44.0%, seguido del Nivel Medio Superior, representado en un 33.4%.

En la comunidad rural Encarnación prestan servicios Instituciones sociales (estatales y no estatales): Consultorio Médico de la familia (No 15), escuela

primaria rural (1ro-4to grado), Vías NO institucionalizadas (Menores de 5 años), dos Bodegas, un Círculo social (La Pimienta), Servicio ETECSA (dos Públicas).

Las Instituciones No estatales son: CPA 26 julio, Minindustria La Guajira, Módulo pecuario El Guajiro, Casita Infantil Pequeños Gigantes, Punto de venta productos agropecuarios (CPA), Punto de venta arrendado a un Trabajador por cuenta propia (TCP), Una Paladar de un Trabajador por cuenta propia (TCP),

La comunidad rural Encarnación se encuentra ubicada en una zona rural intrincada, que recibe beneficios sociales, y asume un medioambiente propio de su condición rural, luego, la población tiene pocas opciones para el esparcimiento y la recreación; las principales opciones recreativas se identifican en: jugar dominó en casas particulares, acompañado del consumo de bebidas alcohólicas, por tanto, los directivos del Consejo Popular realizan acciones preventivas desde un enfoque intersectorial.

En el aspecto medioambiental, la comunidad Encarnación se identifica como una comunidad limpia, ordenada, con una disciplina social controlada, sin embargo, se identifican en la misma riesgos laborales, ambientales y necesidades sentidas de la población.

Riesgos laborales y del hogar

- Labores agrícolas sin los medios de protección necesarios, con riesgo de contraer enfermedades.
- Uso de querosén y el carbón vegetal, para la cocción de alimentos.
- Existen 5 viviendas, con condiciones estructurales no adecuadas.
- Falta de responsabilidad y conocimientos en la sexualidad y el riesgo preconcepcional.
- Contaminación ambiental por la acción antropogénica.
- Deficiencias en el ahorro de agua.
- Indisciplinas sociales que provocan el vertimiento y la no reutilización y reciclaje de residuos.
- Pocas opciones recreativas y culturales, en sentido general.
- Hábitos alimentarios inadecuados en la población.
- Inestabilidad en la recogida de los desechos sólidos que pueden convirtiéndose en micro vertederos.

Riesgos ambientales: abasto y calidad del agua, vectores, presencia de animales domésticos sin la debida atención veterinaria, residuales sólidos, líquidos, animales de corral en espacios reducidos, contaminación ambiental.

La Cooperativa de Producción Agropecuaria 26 de julio, limita al norte con la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) El Limpio, al sur con la Empresa Agroforestal Cienfuegos y con la UBPC Charcas, al este con el MININT Simpatía, con la Unidad Guabina y con la UBPC Charcas y al oeste con la UBPC Charcas y con la CCS Manuel Ascunce Domenech, ubicada en la demarcación Charcas.

La CPA 26 de julio, tiene creada una infraestructura centralizada, dos oficinas amuebladas, una central y otra de dirección, un ranchón central donde se desarrollan las asambleas y otras actividades, dos almacenes de tránsito para la recepción y despacho de insumos y alimentos, un taller de maquinaria, un sitio histórico y una plaza martiana, tres ranchones, unos por cada lote, cuentan con dos puntos de venta, uno de productos agropecuarios y otro vinculada a un TCP como cafetería, un punto de enfriamiento de leche con todas las condiciones que presta servicio a otros campesinos de la comunidad, una minindustria de frutas y vegetales y una Casita Infantil. Cuenta con dos Combinadas KTP2, 2 máquinas de riego de pivote central, cinco tractores, un Camión, un jeep, un Furgón y tres Triciclos eléctricos. (Anexo 2).

En la CPA 26 de julio, se asumió un Proyecto de Desarrollo Local con Plataforma Articulada para el Desarrollo Territorial (PADIT), identificado como: Fortalecimiento productivo y del proceso de integración social y ambiental de la comunidad “Encarnación” (2016), desde el cual se tributa al fortalecimiento del tejido económico municipal a través de su potencial endógeno, en correspondencia con las Líneas estratégicas, de la Estrategia de Desarrollo Municipal (2022), en Abreus, en consonancia con el Plan Nacional de Desarrollo Económico Social hasta el 2030.

Además, es notable el ascenso en los métodos agroecológicos para la conservación del medio ambiente y la adaptación al cambio climático y el favorecimiento del desarrollo social, al brindar atención a las necesidades de la calidad de vida de la comunidad, manteniendo el enfoque inclusivo.

A estos resultados se unen otros financiamientos bajo el marco del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) que han permitido realizar acciones que mitiguen el

cambio climático con la utilización de fuentes renovables de energía, como la solar fotovoltaica y el biogás en los procesos productivos y de servicios, sustituyendo alrededor de un 50% de la energía eléctrica que se consume del sistema electro energético nacional (SEN), así como la gestión económica y comercialización de la Minindustria.

La Comunidad y la CPA 26 de julio, han sido beneficiadas con donativos realizados por la asociación Cuba Cooperación Francia como son un sillón de estomatología, 3 sillones de ruedas, una cama de ingreso, 4 máquinas de coser, materiales de trabajo para la Casita Infantil y la escuela Primaria, un motor para el camión de la CPA y una cerca eléctrica para la cría de cercas criollos.

Es notorio, el impacto positivo en la comunidad al generar empleos, promover alimentos frescos y de calidad, promover la agricultura sostenible, contribuir a la mitigación del cambio climático y al desarrollo económico, productivo y social. Tiene identificada su misión y visión según las políticas nacionales e internacionales.

Esta CPA tiene como objeto social la producción de caña de azúcar, aunque tiene otras producciones como cultivos varios y la ganadería, estas en menor escala, con personalidad jurídica y autonomía propia, produce y comercializa producciones como: caña de azúcar en primer lugar, leche y carne vacuna y Cultivos Varios, el objetivo principal es garantizar la seguridad alimentaria y contribuir al desarrollo económico y social de la comunidad, los cooperativistas y sus familiares.

Tiene un área total de 1 481.42 ha, de ellas dedicadas al cultivo de la caña 8 55,71 ha, a la ganadería 218,37 ha y a cultivos varios 276,73 ha, y produce cultivos como: boniato, malanga, yuca, plátano, hortalizas, arroz, maní, café, mango, guayaba y aguacate, área forestal 39.37 ha (acacia, algarrobo, cedro, roble, varia, caoba)

En la CPA 26 de julio, hay identificados dos tipos de suelos, a partir de tener presente el estudio de suelos 1:25 000 realizado por el Instituto de Suelos (1989), homologado por (Hernández, et al., 2015) en la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, que ofrecen oportunidades para la agricultura y la producción de alimentos, con las siguientes características:

- Suelos Pardos: de color pardo oscuro a pardo rojizo, con alta fertilidad natural, profundos y bien drenados, ricos en materia orgánica y nutrientes,

convirtiéndolos en suelos productivos, con una existencia aproximada de 370 ha.

- Suelos Ferralíticos: de color rojizo debido a la presencia de óxidos de hierro, suelen ser ácidos y pobres en materia orgánica, pero son altos para cultivos con una gestión agrícola y fertilización, con una existencia aproximada de 1110 ha. (Anexo 3).

En las áreas de la CPA 26 de julio, se identifica un Clima tropical húmedo que se caracteriza por temperaturas cálidas durante todo el año, con una estación lluviosa en los meses de verano y una estación seca en los meses de invierno. Las temperaturas suelen oscilar entre los 20 y 30 grados Celsius, con alta humedad relativa y precipitaciones abundantes, especialmente en los meses de junio a octubre; sin embargo, en la última década se sienten los efectos del cambio climático, en este escenario agroproductivo.

El Régimen de lluvia, se caracteriza por dos estaciones, lluviosa de mayo a octubre, con un pico de precipitaciones en los meses de junio, julio y agosto. Durante esta época se pueden experimentar fuertes lluvias y tormentas tropicales, debido a la influencia de sistemas atmosféricos como ondas tropicales y huracanes. En la estación seca de noviembre a abril, con precipitaciones más escasas y temperaturas más moderadas, durante esta época el clima atiende a ser más estable y soleado, lo que favorece a las actividades agrícolas como la siembra y la cosecha.

Los principales resultados obtenidos, en la CPA 26 de julio, se consideraron por los miembros de la Junta directiva en:

- La producción cañera se muestra recuperada, a partir de la introducción de nuevos métodos de gestión, la mecanización y la aplicación de la ciencia y la técnica
- La actividad pecuaria tradicional se encuentra diversificada con el crecimiento de un nuevo módulo con ganado menor y aves de corral.
- La productividad económica es elevada mediante la diversificación y modernización tecnológica con la explotación de una minindustria con capacidad para transformar producciones primarias a partir de encadenamientos productivos con añadido de valor logrando un alto grado de aceptación por parte de los clientes

- El desarrollo social de la comunidad, se impulsó con un acceso a 23 nuevos empleos decentes, de ellos 16 mujeres y 8 jóvenes lo que a su vez demandó la habilitación de una Casa de cuidados infantiles, que aseguró acciones de servicio y desarrollo en la primera infancia y una educación preescolar de calidad.
- Se facilitó el traslado de los niños hacia su centro escolar mediante los vehículos eléctricos
- Los servicios de atención primaria a la salud fueron mejorados con acceso a la atención estomatológica como parte del consultorio médico y a la educación mejorando las condiciones del aula de la comunidad
- La calidad del hábitat de la comunidad con un enfoque multisectorial dirigido a alcanzar la mejora constante de la calidad de vida de la población y familias vulnerables, se modificó.
- Fueron implementadas acciones amigables con el Medio Ambiente a través de la habilitación de un parque fotovoltaico, dos biodigestores, paneles solares en las viviendas, la utilización de triciclos eléctricos y sistemas de cosecha de agua.

En la CPA 26 de julio, se creó la Mini-industria La Guajira, la cual dio repuesta a la línea Estratégica Fortalecer el tejido económico municipal a través de su potencial endógeno, de la EDM (2022); que contribuye a satisfacer la principal meta del gobierno local y de los pobladores de la comunidad donde está enclavada, a partir de la producción de una gama de alimentos, desde la demanda de la población y el turismo local, con el procesamiento de frutas, vegetales y hortalizas. (Anexo 3). Los resultados obtenidos en la Mini-industria La Guajira, muestran dulces en almíbar y jugos naturales de frutas tropicales, viandas beneficiadas, frutos secos y mantequilla de maní.

En la Mini-industria La Guajira, el anticipo básico de \$ 120.00 diario, para un anticipo promedio de \$ 3120.00 mensual en CUP, aunque el sistema de pago establecido está vinculado al resultado final de producción de bolsas; y se facilita la inserción de mujeres a nuevas fuentes de empleo y fortaleciéndose la resiliencia y generación de nuevos servicios y empleos para la comunidad.

En tanto, la Mini-industria La Guajira, brinda un valor agregado a producciones locales, potencia la sustitución de importaciones, genera rubros exportables en un

encadenamiento productivo y desarrollo sostenible; lográndose disminuir las brechas de género, buscando la equidad e igualdad entre mujeres y hombres, por ejemplo, el acceso a los recursos y el control sobre ellos, los roles y las responsabilidades, las actividades productivas y reproductivas, los obstáculos y las limitaciones en materia de participación, las vulnerabilidades, las capacidades, las necesidades prácticas y los intereses estratégicos.

En la Mini-industria La Guajira, se cuenta con un equipamiento tecnológico para dos líneas de producción, una de las mermeladas y dulces en almíbar y la otra para deshidratados, encurtidos y productos secos, diversificando en 26 productos comercializables; para tales fines, cuenta con dos marmitas, autoclave y con abatidor, un combi master(horno), una despulpadora, un cortador de vegetales, un abatidor de temperatura, tres selladoras, dos manuales y una al vacío, una nevera de congelación y una cámara frigorífica de mantenimiento.

Su infraestructura está diseñada con un flujo continuo hacia adelante, cuenta con un filtro de desinfección para el personal con baños y taquilleros para mujeres y hombres de manera individual, un almacén central de materias primas, un almacén de insumos, un área de elaboración y beneficio de los productos, un área de producción donde se encuentra el equipamiento, un laboratorio y un almacén de productos terminados. (Anexo 4).

Las producciones abarcan la elaboración de productos en conserva, donde el producto estrella se elabora sobre la base del maní, en diferentes variantes; otros dulces troceados y en almíbar, según fruta de estación, que incluyen mermeladas y compotas; productos deshidratados, con énfasis en el gofio de harina de maíz (Pinol) y la bananina (de mucha aceptación entre infantes y adultos mayores); otros productos pre-elaborados con viandas, fundamentalmente boniato, yuca, calabaza, que acercan al consumidor a sus variantes (troceada simple o mixta) y al caldosin, que lleva maíz tierno.

Además, se destacan en las producciones, por el sabor, la textura y el color, la elaboración de pastas de ajo, ají, tomate y el guacamole, que aprovecha el aguacate, los esterilizados y encurtidos de diferentes hortalizas y vegetales en versiones muy interesantes y agradables al paladar, todos ricos en vitaminas.

Se prevé el uso racional del agua y la energía en todo el ciclo productivo. La zona se encuentra en la cuenca hidrográfica superficial Yaguaramas, la profundidad promedio del manto freático en la zona es de 12 m.

Su consumo energético, esta presenta por valores de calidad, se desarrollan acciones de bajo consumo eléctrico, por la alta eficiencia de la línea de equipos, que se acompañan de la instalación de parques fotovoltaicos de paneles solares con inversor a la red, capaz de generar el 40 w/h de la energía necesaria y aportar al sistema electro energético nacional por el que se percibe un beneficio económico generando de 3000 a 4500 kW/h por mes.

Se cumple con todos los requisitos funcionales que exigen cada local en cuanto a espacio, y flujo productivo, los materiales empleados y las terminaciones propuestas son adecuados para lograr los requisitos óptimos de confort dentro de los locales, el agua de pozo que se utiliza, está certificado por Hidrología. El agua sucia se vierte a fosas y tanques sépticos.

Los residuos sólidos son destinados al alimento animal del módulo pecuario como único destino, debilidad detectada a partir de otros posibles destinos de aprovechamiento de estos residuos desde la óptica de un Ingeniero agrónomo que promueve la agricultura circular, convirtiéndolos en abonos orgánicos (compost y lombricultura y lombricultura), utilizándose como fertilizantes para el mejoramiento de suelos y convirtiéndose además en una fuente de ingresos económicos, atendiendo a las nuevas políticas e intereses del país. (Anexo 5).

Existe un vínculo con la escuela primaria Jorge Agostini Villazana, donde los pioneros son parte de un círculo de interés que busca estimular el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación, así como promover habilidades prácticas, trabajo en equipo, liderazgo, comunicación y creatividad.

La materia prima que recibe la Mini-industria La Guajira, proviene de los productores del radio de acción, vinculados o no a la CPA 26 de julio, y requiere de convenios por ciclos de producción.

Los datos de la tecnología que se usa en la Mini-industria La Guajira, fueron representados en la figura: 4



Figura 4. Tecnología que se usa en la Mini-industria La Guajira. Fuente: elaboración del autor
 En tanto, se consideró como parte de la caracterización la identificación de debilidades que inciden en el aprovechamiento de los residuos

- Limitada articulación con otros emprendimientos locales, que les permitan alcanzar otras escalas e inserciones efectivas en las dinámicas nacionales.
- Sostenibilidad en el abastecimiento de materias primas agropecuarias.
- Falta de gestión para los envases.
- Inestabilidad de insumos como azúcar y aditivos químicos.
- Visión para la sostenibilidad de las instalaciones, al no contar con partes y piezas necesarias para los mantenimientos.
- Encadenamientos que permitan dar valor agregado a las producciones.
- Aprovechamiento de los picos para minimizar las pérdidas poscosecha.

A partir del análisis que se realizó, en la caracterización, se concluye que es necesario profundizar en la clasificación de los residuos que se generan a partir de la producción agroindustrial de la Mini-industria La Guajira; reflexiones que conforman el siguiente resultado de la investigación.

3.2 Clasificación de residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial de la Mini-industria La Guajira

Llegado a este punto del informe se procedió a la aplicación del procedimiento para la salida al segundo objetivo específico de la investigación, contextualizado al escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio.

La realización del Paso 1, permitió obtener una información de la cadena de suministros de frutas, viandas y vegetales que recibe la Mini-industria La Guajira. Con la realización de este paso se describen las funciones generales y tareas logísticas de la Mini-industria, y el método de organización para recibir la materia prima; en tal sentido la Mini-industria La Guajira, se erige como una opción para el aprovechamiento de las producciones, según contratación con los productores de la CPA 26 de julio, considerándose como funciones generales y tareas logísticas las siguientes:

- Contribución con el incremento de las producciones agropecuarias.
- Sustitución de importaciones de alimentos al procesar frutas, viandas y vegetales en conservas.
- Búsqueda de niveles deseados en la satisfacción creciente demanda de alimentos de la población, con calidad en su presentación y conservación.
- Aprovechamiento de las materias primas alimenticias en el procesamiento de productos frescos e inocuos.
- Favorecimiento de ofertas para una dieta balanceada de frutas y vegetales en cualquier época del año.
- Consideraciones de una planificación precisa de los volúmenes de productos hortofrutícolas a cosechar y su posible comercialización, sustituyendo importaciones.
- Mejoramiento de los procesos existentes y desarrollo de nuevos procesos a partir de la oferta demanda de alimentos.
- Verificación de las materias primas sujetas a transformación y del efecto socioeconómico y socioambiental que deberá lograrse en el proceso de la Mini-industria.
- Monitoreo de las perspectivas de desarrollo, observadas en las capacidades de innovación, generalización, y disposición en el encadenamiento productivo.
- Contabilización de los gastos, costos e ingresos obtenidos durante el proceso productivo, con el fin mostrar la sostenibilidad económica.

El método de organización para recibir la materia prima se consideró como la primera etapa en el procesamiento y elaboración de los alimentos, en tanto en la Mini-industria La Guajira asume un algoritmo de trabajo a partir de un proceso de recepción, que consta de varios componentes claves:

1. Observación de las características de la materia prima, según sea el caso: color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado del producto.
2. Ingreso e inspección de la materia prima.
3. Condiciones para el adecuado almacenamiento y espacio de recepción.
4. Verificación de las cantidades y la calidad de los productos.
5. La contratación con los productores de la CPA 26 de julio.
6. La certificación de la calidad por los proveedores.
7. La certificación de conformidad por el cliente, en este caso la Mini-industria La Guajira.
8. Realización de un proceso de entrega y de recibo. Cumplimiento de los requisitos operacionales: buen estado, sano, pesaje y empaquetadura. Comprobación de las facturas o notas de compra, siempre y cuando cuenten con el nombre correcto y la dirección completa del proveedor.
9. Registros de temperatura (para el caso de productos que requieren refrigeración o congelación) y resultados de evaluación sensorial.

Con la realización del Paso 2, se definieron los procesos y requerimientos operacionales de la clasificación, y recolección (generación) de los residuos, en tal sentido se procedió a una inspección en el área, constatándose en la Clasificación la presencia de semillas, cascara, ramas, hojas, tallos. En la Recolección de los residuos, se comprobó que se emplean sacos o bolsas y cajas con tapas.

Las reglas ambientales y sociales, se identificaron en:

- Promoción de la reducción del consumo de energía, con estricto control de su uso.
- Uso consciente del agua.
- Optimización del transporte, con el empleo de triciclos eléctricos.
- Higiene y control del proceso de elaboración de los alimentos

Se identificaron aspectos que pueden estar sujetos a su mejora, en la clasificación de los residuos de manera eficiente.

En el Paso 3., se realizó la comprobación en el tratamiento de los residuos Mini-industria La Guajira, los cuales pasan por un proceso de recolección y clasificación, observándose que persisten debilidades en cuanto a: almacenamiento adecuado, su clasificación según características de color, olor, textura, temperatura, las cantidades por pesaje, según tipo de empaque, y el reciclaje de los mismos.

Logradas la caracterización y establecida la identificación y jerarquización del problema, respecto a la clasificación de los residuos, se consideró que en la situación actual es evidente, que se carece de la aplicación de acciones fundamentadas en la ciencia y la técnica para hacer un uso adecuado de dichos residuos, a partir del proceso de clasificación de los mismos todo lo cual apunta a la necesidad de nuevas ideas para la solución al problema planteado, y en ese sentido se realiza el análisis y la discusión de los resultados obtenidos, para luego, proponer las acciones que permiten la salida al objetivo de la investigación, aspecto que se presenta en el epígrafe 1.3.

3.3 Análisis y la discusión de los resultados obtenidos

El análisis y discusión de los resultados consideró la obra de varios investigadores, quienes de común acuerdo apuntan la importancia del aprovechamiento de los residuos agroindustriales: Cury, Aguas, Martínez, Olivero, & Chams (2017), Rojas, Flórez, & López (2019), Yarián, Suárez, Barrueta, Mesa, Aniel, Rojas, Flórez, & López (2019), Cabrera, Lammoglia, Martínez, Rojas, & Montero (2020), Sánchez (2020), sin embargo en sus planteamientos difieren respecto a cómo clasificar los mismos e intencionan, generalmente esa clasificación en residuos comunitarios y residuos de alimentos.

Desde esa perspectiva el resultado que se presenta consideró la clasificación según la presencia de semillas, cascaras, ramas, hojas, tallos; y en consonancia se observa que en la clasificación de autores como Cury, Aguas, Martínez, Olivero, & Chams (2017), Sánchez (2020); proponen se realice según actividades agroindustriales que generan residuos sólidos, líquidos y gaseosos que pueden ser obtenidos de nivel primario como la agricultura o de producciones pecuarias o en proceso de transformación con materias primas de origen biológico.

También se analizaron resultados que presentan comparaciones de diferentes alternativas para aprovechar subproductos de la industria agroalimentaria, nótese que, según su valorización, se identifican como químico-biológica, bioenergética y de tratamiento ambiental, a partir de procesos de fermentación, síntesis, separación de producto, gasificación, pirolisis entre otros: Rojas, Flórez, & López (2019), aspectos

que no fueron tratados por no tener interés en la investigación y el resultado que se presenta.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio, con datos reportados en la literatura, aplicables a las ventajas de la clasificación de residuos para su posterior tratamiento en la Mini-industria La Guajira, se observó una tendencia a no considerar, en ello la adaptación al cambio climático y su articulación con la Estrategia de desarrollo económico social territorial; en tal intención se difiere de los resultados presentados por Cabrera, Lammoglia, Martínez, Rojas, & Montero (2020).

Otros autores valoran las prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales en su potencial energético: Rojas, Flórez, & López (2019), Suárez, Barrueta, Mesa, Aniel, Rojas, Flórez, & López (2019), aspecto que fue fuente de atención en la investigación en pos de minimizar gastos de energía en la clasificación de los residuos y consideró la importancia de estos para lograr alternativas que permitan reciclarlos a favor de nuevos encadenamientos productivos, adaptados al cambio climático.

Existe una coincidencia con autores que plantean la posibilidad de aprovechar la clasificación de los residuos en otras cadenas de producción o como alternativa de tratamiento o recuperación de residuos agroindustriales utilizados para fines de apoyo a la agricultura y para alimento animal, opinión que comparten Aguiar, Enríquez Estrella, & Uvidia (2022), Díaz, Pérez, & Carbonell (2023), quienes puntualizan la gestión integral de residuos sólidos en la comunidad, como alternativa de economía circular.

Se pondera la utilización de tecnologías y métodos para recuperar residuos agroindustriales, mediante una serie de transformaciones bioquímicas realizadas por enzimas, hongos, levaduras con funciones específicas: Suárez, Barrueta, Mesa, Aniel, Rojas, Flórez, & López (2019), Cabrera, Lammoglia, Martínez, Rojas, & Montero (2020), Sánchez (2020); sin embargo es poco frecuente encontrar la clasificación con interés en Mini-industrias a partir de una clasificación que responda a ese contexto de desarrollo local.

El manejo inadecuado de residuos agroalimentarios es un problema real y evidente, que reconocen de común acuerdo con los resultados de la investigación: Cury, Aguas, Martínez, Olivero, & Chams (2017), Cabrera, Lammoglia, Martínez, Rojas, & Montero (2020), Sánchez (2020); en tal dirección la atención al tema que ocupa este análisis

propone acciones en pos de su perfeccionamiento, de modo tal, que los residuos reciban un adecuado tratamiento desde su clasificación.

3.4 Diseño de la propuesta de acciones, en la clasificación de residuos de la Mini-industria La Guajira

Siguiendo el hilo conductor de los objetivos específicos de la investigación se procedió al Diseño de la propuesta de acciones para favorecer el aprovechamiento de los residuos, en la Mini-industria La Guajira, al considerar en la misma una adecuada clasificación de los residuos, y en tal sentido la fundamentación teórica se sustenta en el desarrollo de la agricultura circular, en el escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio; en tales propósitos se consideró una estructura que toma como punto de partida la fundamentación, en la cual se recrea la articulación con un Proyecto internacional y la importancia de asumir los preceptos de la agricultura circular, en el escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio.

Además, el resultado de la propuesta de acciones se direcciona de manera general hacia la selección, clasificación, y cuantificación de residuos, para luego, destinarlos a la producción de abonos orgánicos y para el alimento animal, considerándose, que las acciones en la clasificación de dichos residuos contribuye a la toma de decisiones en el destino de los mismos para luego, ser aprovechados en su aplicación a la agricultura.

Tales ideas se muestran en la figura 5 contentiva del diseño de la propuesta de acciones en la producción de compost, de la Mini-industria La Guajira

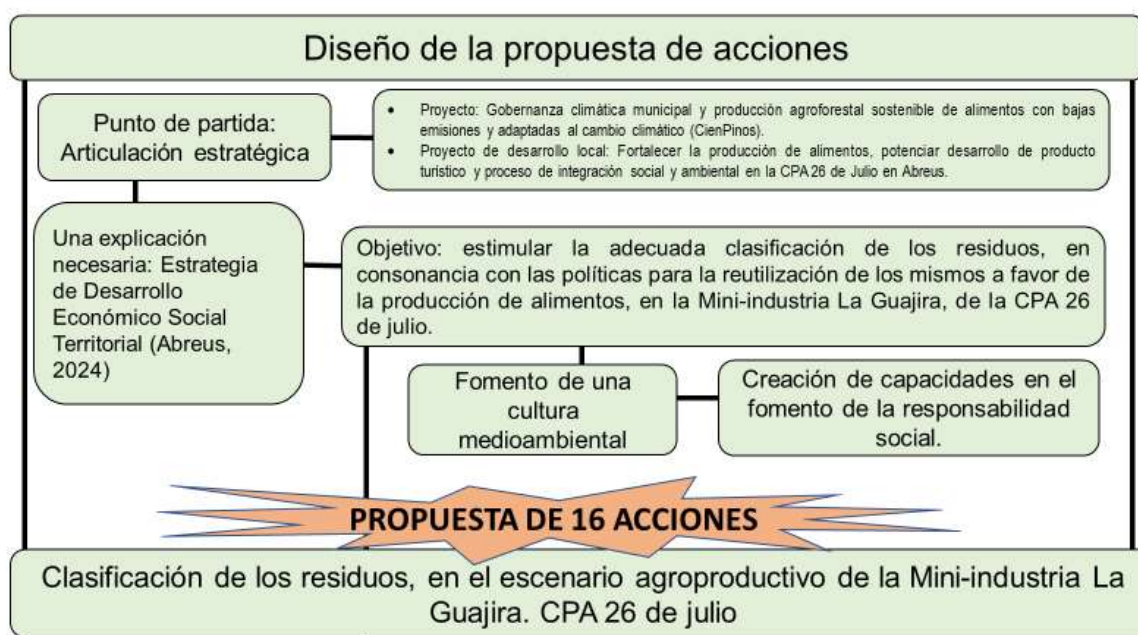


Figura 5 Representación gráfica de la propuesta de acciones. Fuente: elaboración del autor

Fundamentación de la propuesta de acciones en la producción de compost, de la Mini-industria La Guajira

- Articulación con un Proyecto internacional (CienPinos)

La minindustria La Guajira, es uno de los resultados del Proyecto de desarrollo local: Fortalecimiento productivo y del proceso de integración social y ambiental de la comunidad “Encarnación” de la CPA 26 de Julio, en el municipio Abreus; desde el cual, se propicia el encadenamiento productivo con la Mini-industria, que es una fuente de empleo y muestra ganancias económicas; a partir del procesamiento de frutas, vegetales y hortalizas, productos diversificados, en 26 renglones, que permiten el procesamiento de -aproximadamente- una tonelada al día, generándose desechos o residuos, que pueden ser aprovechados a partir de su reciclaje.

En tal interés, la propuesta de acciones, considera una articulación estratégica con dos proyectos:

- Proyecto: Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático (CienPinos).

Por tanto, al considerar en la investigación, la clasificación adecuada de los residuos de la Mini-industria La Guajira, se devela una alternativa que beneficiará el desarrollo económico y la seguridad alimentaria y nutricional al aplicar el conocimiento científico en la producción de alimentos para el consecuente bienestar humano, al tener presente la adaptación al cambio climático y el reciclaje de dichos residuos, toda vez clasificados.

- Proyecto de desarrollo local: Fortalecer la producción de alimentos, potenciar desarrollo de producto turístico y proceso de integración social y ambiental en la CPA 26 de Julio en Abreus.

Luego, el resultado de la investigación en consonancia con ambos Proyectos se identificó en el aseguramiento de los medios de vida de la población que está en el radio de acción de la Mini-industria La Guajira, al ofertarles una alternativa de aprovechamiento y reciclaje de sus residuos, que permite la potenciación de una agricultura sostenible y resiliente, contribuyéndose a la seguridad alimentaria y al cumplimiento de metas nacionales y municipales de adaptación al cambio climático.

En tal sentido el impacto científico es la defensa de la investigación mediante la presentación del trabajo de Diploma, la promoción de un proceso de I+D+i, mediante la integración y gestión de los conocimientos recibidos en la formación como ingeniero

agrónomo al aprovecharlos para favorecer una adecuada clasificación de los residuos, que permitirá nuevas ideas en el encadenamiento entre la Mini-industria y la agricultura, en favor de la transferencia de las tecnologías y la creación de nuevas capacidades.

En el orden económico, el resultado de las acciones, incidirán en la implementación de las políticas agroecológicas que implican la contribución en la sustitución de importaciones, pues asume una adecuada clasificación de los residuos , que pueden ser comercializados entre otros productores, reciclados, y aprovechados eficientemente; socialmente se mejora la calidad de vida de la población y se logra la creación de nuevos empleos, con prioridad en mujeres y jóvenes, quienes se encargaran del procesamiento de los residuos, todo lo cual será socializado para su posterior generalización.

Desde el punto de vista medioambiental, el resultado de la investigación permitirá una reducción de los focos contaminantes que generan los residuos de la Mini-industria, generándose producciones más limpias y fomentándose una economía circular sostenible.

Tales fundamentos, toman como punto de referencia de la investigación, para la propuesta de acciones, desde una explicación necesaria las sinergias entre las cuatro Líneas Estratégicas y sus correspondientes Ejes, que se declaran en la Estrategia de Desarrollo Económico Social Territorial (Abreus, 2024), mostrándose en la figura 6 , una representación gráfica de dichas Líneas.



Figura 6. Representación gráfica de las Líneas y Ejes de la Estrategia de desarrollo municipal, Abreus, 2024. Fuente: elaboración del autor

El objetivo de la propuesta de acciones es: estimular la adecuada clasificación de los residuos, en consonancia con las políticas para la reutilización de los mismos a favor de la producción de alimentos, en la Mini-industria La Guajira, de la CPA 26 de julio. También en la propuesta de acciones, se consideró, desde la mirada teórico-práctica dos áreas claves de resultados, en la clasificación de los residuos:

1. Fomento de una cultura medioambiental en la clasificación de los residuos, desde la cual se favorecerá una solución ante los desechos y residuos que se procesan y contribuye a la mitigación/adaptación al cambio climático.
2. Creación de capacidades en el fomento de la responsabilidad social.

Llegado a este punto del informe, se presentan la propuesta de acciones

1. Establecimiento de una garantía de las condiciones técnicas en la recepción de los residuos.
2. Organización de monitoreos de los residuos, según su recepción.
3. Integración de la dimensión ambiental al tratamiento de los residuos, desde su clasificación.
4. Organización de análisis económicos para la clasificación de los residuos.
5. Proyección de un control en la prevención y minimización de los efectos de los residuos, desde su clasificación, evitando perdidas de los mismos.

6. Pronosticar el tratamiento y disposición final de los residuos generados en el proceso productivos, previa clasificación.
7. Evaluación de las debilidades y fortalezas de la clasificación de los residuos a favor de la eficiencia en su reciclaje.
8. Formación de capacidades, en articulación con el Centro Universitario, para aplicar ciencia y técnica en la clasificación de los residuos.
9. Aplicación de alternativas que permitan la reducción al mínimo de la contaminación que se deriva de los residuos, previa clasificación.
10. Control al cumplimiento de los parámetros establecidos en las normas técnicas respecto a la clasificación de los residuos.
11. Utilización de las prácticas correctas en la clasificación de residuos y la adecuada disposición final para su reutilización.
12. Análisis de modalidades de clasificación según contexto y posterior consumo en el reciclaje.
13. Estimulación en el empleo de tecnologías disponibles y prácticas ambientales, que incluya el desarrollo y uso de tecnologías limpias y de fuentes alternativas de energía no contaminantes, desde la adecuada clasificación de los residuos.
14. Fomento y control a la responsabilidad social con respecto a la protección del medio ambiente, al utilizar una adecuada clasificación de residuos.
15. Consideración de los planes para la prevención y control de la contaminación ambiental, por residuos, desde una adecuada clasificación de residuos
16. Fomento, desde una adecuada clasificación de residuos, de un mejor desempeño en su reutilización.

CONCLUSIONES

La realización de una caracterización desde una óptica social, económica y ambiental a la comunidad la Encarnación, la CPA 26 de julio y la Mini-industria La Guajira, facilitó la gestión del conocimiento y la comprensión de las potencialidades y debilidades para el desarrollo de la investigación, en correspondencia con los hallazgos que fueron identificados desde el estudio de documentos de las políticas nacionales y locales, además permitió tener el estado real del fenómeno objeto de estudio y proceder a la toma de decisiones para su solución, al considerar en el escenario real ideas clave como la adaptación al cambio climático, la utilización de soluciones basadas en la naturaleza y la agroecología.

La identificación de la situación actual que presenta la clasificación de los residuos orgánicos que se generan a partir de la producción industrial de la Mini-industria La Guajira, resultó desde el reconocimiento de potencialidades en el escenario agroproductivo de la Mini-industria, siguiendo un algoritmo de trabajo, sustentado en la aplicación de la ciencia y la técnica, para luego mostrar un proceso de innovación, que favorecerá la producción de alimentos y por tanto contribuirá a la soberanía alimentaria; siendo notorio que son insuficientes los residuos para grandes producciones, lo cual mostró la necesidad de nuevas alternativas para ampliar el horizonte productivo, desde la clasificación adecuada de estos, de modo que, permita contribuir con la producción de alimentos.

Desde el resultado descrito se procedió al diseño de una propuesta de acciones que articula con los objetivos de Proyectos y en sinergia con la Estrategia de desarrollo económico social territorial, en las Líneas y Ejes, promocionando alternativas para la adecuada clasificación de los residuos, de modo tal que se propicie un encadenamiento productivo con otros productores a favor de la reutilización de estos, todo lo cual reconoce el valor económico social de la Mini-industria La Guajira, favoreciéndose el desarrollo del escenario agroproductivo de la CPA 26 de julio.

RECOMENDACIONES

Proponer a la dirección de la CPA 26 de julio, la realización de monitoreos que permitan la clasificación de residuos orgánicos, a partir de la utilización de registros e indicadores de rendimiento, y la calidad de las producciones, toda vez aplicadas las acciones propuestas, y considerar en esa idea la implementación de programas pilotos, para el seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos.

Proponer a la dirección de formación y ciencia y técnica del CUM el seguimiento a los resultados de la investigación, con propuestas de temas de investigación que consideren la continuidad del resultado, desde otras aristas en el aprovechamiento de los residuos para fomentar la agricultura circular y la implementación de la propuesta en cuestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreus Vázquez, J. A, & Bravo Rodríguez, Y. (2021). Gestión de los residuos sólidos urbanos como potencialidad energética en el desarrollo local del municipio Cienfuegos. *Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo*. 6(1), 73-81.
- actividad es la agricultura. Acta universitaria 32.
<https://www.scielo.org.mx/scielo.php?>
- Aguiar Novillo, S., Enríquez Estrella, M., Uvidia Cabadiana, H. (2022). Residuos agroindustriales: su impacto, manejo y aprovechamiento. *Axioma - Revista Científica de Investigación, Docencia y Proyección Social*. 27, 05-10.
- Alcocer Quinteros, P., Knudsen González; J., Marrero Delgado, F., Miranda Casanova, B. (2020). Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo. Ecuador. *Ciencias Sociales*. XXVI(4) 328-352 <https://www.redalyc.org/journal/280/28065077025/html/>
- Alea González, L.D. (2020). *Procedimiento para la gestión del reciclaje de los residuos sólidos generados en destinos turísticos*. (Tesis de Maestría). Universidad de Pinar del Río.
- Anaya Villalpanda, M. (2023). La economía circular para la seguridad alimentaria y el procesamiento agroindustrial de alimentos. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*. 7 (2).
<https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/268>
- Anaya Villalpanda, M., Fernández, R., & Fernández, L. (2022). La normalización para la economía circular en las cadenas de valor alimentarias sostenibles. *Revista Normalización* 3 7-15.
http://www.cgdc.cu/sites/default/files/publicaciones/revista_normalizacion_no.3-2022.pd
- Ballesteros Trujillo, M., Hernández Berriel, M. del C., de la Rosa Gómez, I., Mañón Salas, M. del C., & Carreño de León, M. del C. (2018). Crecimiento microbiano en pilas de compostaje de residuos orgánicos y biosólidos después de la aireación. *Centro Azúcar*. 45(1) 1–10

- Bernui, F., & Rivero, J. (2017). Obtención de abono orgánico (compost) a partir de desechos agroindustriales y su influencia en el rendimiento del cultivo Zea Mays. *Revista Ciencia y Tecnología*. 12 (1) 45–56.
- Carvajal Romero, H., García Álvarez, M. T., & Teijeiro Álvarez, M. (2021). Evolución de la política medioambiental en la gestión de residuos, Ecuador. *Universidad y Sociedad*.13(2), 265-275.
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1964>
- Castillo Zavaleta, C.O., & Del Valle Jurado, C. (2023). Evaluación del reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados por los servicios de un catering. *Revista Ciencias geográficas*. 26 (51).
- Cazares, A., Real, N., Delgado, M., Bautista, L., & Velasco, J. (2016). Residuos agroindustriales con potencial de compostaje. *Agroproductividad*. 9(8), 10–17. file:///D:/Usuario/Downloads/249320580.pdf
- Cervantes, G. (2021). Transitando a la economía circular en el sector agropecuario: granjas experimentales en Guanajuato, México. *Revista Sociedad y Medio Ambiente*. (7), 45-66.
- Cevallos, M., Urdaneta, F., & Jaimes, E. (2019). Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales*. (Ve), XXV(3), 172-185.
- Claudio, R., Aguilar, G., Roberto, M., & Hermenegildo, E. (2021). Biocombustibles mediante residuos agroindustriales: por un mejor cuidado del medio ambiente del planeta. *Ciencia Lati-a Revista Multidisciplinar*. 5, 1–26.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1410 p 14443
- Contreras Estévez, A. (2017). Diseño y selección de una planta de compostaje comarcal para residuos orgánicos recogidos selectivamente. Tesis de grado de Ingeniería agroindustrial. Universidad La laguna.
- Cordero, V.L., Marín, T.R.I. y Silva, M.O. (2018). Producción de compost a base de residuos de orégano, (tallo y hoja) en el Municipio de Rodeo, Dgo. *Revista del Desarrollo Urbano y Sustentable*. (4) 17-21.
- Cuba. Constitución de la República de Cuba (2019). Gaceta oficial.
- Cuba. Ley Ley 148/2022, de Seguridad, y Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba (2022). Gaceta oficial.

- Cuba. Lineamientos de la Política Económica del Partido y la Revolución del año 2021 – 2026 (2021). Editora política.
- Díaz Pablos, J., Pérez Osorio, A., & Carbonell Mariño, O. S. (2023). La gestión integral de residuos sólidos en la comunidad. *Opuntia Brava*, 15 (Especial), 86-96.
- Dubai, Emiratos Árabes. Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023). Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP28). <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/circular-economy/en>
- Gallardo, J.F. 2017. La materia orgánica del suelo: residuos orgánicos, humus, compostaje, captura de carbono. Texcoco (México): Universidad Autónoma de Chapingo. I.S.B.N.:978-607-12-0474-5. 424 pp.
- García Ramos, C., Arozarena Daza, N., Martínez Rodríguez, F., Hernández Guillén, M., Pascual, J.A., & Santana Gato, A.D. (2019). Obtención de compost mediante la biotransformación de residuos de mercados agropecuarios. *Cultivos Tropicales*, 40 (2). [http://www//ediciones.inca.edu.cu](http://www.ediciones.inca.edu.cu)
- Gómez, M.F., Noellemeyer, E.J. y Frasier I. 2020. Dinámica de raíces y actividad biológica en secuencias de cultivos en dos tipos de suelo de la región semiárida central. *Ciencia del Suelo*. 38, 56-71.
- Hernández Santovenia, O. (2019). *Efecto del biochar y el compost en algunos indicadores del crecimiento de la yuca (Manihot esculenta Crantz)*. (Tesis de Grado). Universidad de Matanzas. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1923>
- Lava, A. & Yepes, Z. (2021). *Elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables, procedentes del restaurante escolar en la Institución Educativa Rural, Las Lajas de la Inspección de Yurayaco, del municipio de San José del Fragua*. (Tesis de Grado). Fundación Universitaria los Libertadores, Colombia.

- Lezcano Fleires, J. C., et al., (2021). Caracterización de la situación agroproductiva de una finca campesina en Matanzas, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 44.
- Lorenzo Kómová, E., Palacios Hidalgo, A., & Souza Viamontes, C.M., (2023). La economía circular en la gestión de residuos ganaderos. Centro de Estudios de Técnicas de Dirección. Universidad de La Habana. Cuba.
- Lotero, L. (2018). La gestión de la calidad de los proyectos bajo la perspectiva de la economía circular. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas UCIENCIA*, 12 (Especial) 71-88.
- Mantecón Licea, S., Batista López, Y., Raxnar Monteagudo, N. (2023). Procedimiento para la producción de compost, a partir de residuos sólidos urbanos en Las Tunas. *Revista Opuntia Brava*. 15.
- Maqueira Reyes, D., Miranda Pérez, D., Solana Díaz, M., Ravelo Arteaga, Y., & Izquierdo Díaz, R. (2022). Comportamiento productivo, reproductivo y morfometría de la lombriz roja californiana en sistemas de vermicompostaje de residuos orgánico. *Ecovida*. 12 (3) 257- 266.
- Merchán, D., Maldonado, E., Palacios, I., & Herrera, D. (2017). Análisis del desarrollo de la agroindustria en el Ecuador. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial Diciembre*. 3(10), 19–24. http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/V3_N10_3.pdf
- Montreal. Comisión para la cooperación ambiental (CCA) (2017). Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte. Informe sintético. <http://www3.cec.org/islandora/en/item/11770-characterization-and-management-organic-waste-in-north-america-white-es>.
- Nebot Izquierdo, F. M. (2022). Proyecto de diseño y gestión de una planta de compostaje integrada en una explotación cunícola, a partir de estiércol y restos de poda. Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales Ingeniería agroalimentaria y del medio rural. Universitat Jaume I.

- Oblitas, J. F., Sangay, M. E., Rojas, E. E., y Castro, W. M. (2019). Economía circular en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(4), 196-208.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2017). Aumenta la generación de residuos en América Latina y el Caribe mientras 145.000 toneladas aún se disponen de forma inadecuada cada día. <https://www.aa.com.tr/es/mundo/onu-aumenta-la-generaci%C3%B3nde-basuras-en-latinoam%C3%A9rica-y-el-caribe/974785>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019). Centro de conocimientos sobre agroecología. <https://www.fao.org/agroecology/home/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016). El clima está cambiando. La alimentación y la agricultura también. <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/422599>
- Ormaza, J., Ochoa, J., Ramírez, F., & Quevedo, J. (2020). Responsabilidad social empresarial en el Ecuador: Abordaje desde la Agenda 2030. *Revista de Ciencias Sociales. (Ve)*, XXVI(3), 175-193.
- Ortiz Gutiérrez, B. E., González Forero, R., J. Fernández Lizarazo, J.C. & García Nieto, V. (2022). Agricultura circular: una estrategia sostenible para impulsar el agro colombiano. *Revista de la Universidad de La Salle. (87)*, 197-213.
- Osorio Diéguez, S.O., Segura Vázquez, A., & Osorio Diéguez, S. (2023). Generación de la energía mediante la gestión de residuos y las fuentes renovables de energía. *Revista Opuntia Brava*, 15 (Monográfico especial).
- Pardos M. (2018). La economía circular en el sector agroalimentario. Proyecto: Alimentación sostenible: Consumir bien para vivir mejor. AECOSAN. <https://www.otroconsumoposible.es/publicacion/economiacircular.pdf>
- Pérez Cartón, C., Espinoza, D. & Cruz, R. (2022). Material didáctico. Manual de buenas prácticas para la gestión de los residuos y su impacto en el medio ambiente. Las Tunas: Soporte Digital.
- Pérez Magaña, A., & Rodríguez Ruiz, F. (2022). Flujo, clasificación y potencial de reciclaje de residuos sólidos urbanos en una localidad cuya principal

- Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (2021). Midiendo el progreso: el medioambiente y los ODS. <https://www.unep.org/resources/publication/measuring-progress-environment-sdg>.
- Reinova S.I. (2020). Buenas Prácticas de Economía Circular en diferentes sectores al sector agroalimentario. Proyecto Reindustrialización del sector agroalimentario. Sostenibilidad e innovación. IPCB|ESART - Instituto Politécnico de Castelo Branco. https://reinovasi.eu/files/2020/07/1-3ESBook_Benchmarking-1_compressed1.pdf
- Riera, M., Maldonado, S., & Palma, R. (2018). Residuos agroindustriales generados en Ecuador para la elaboración de bioplásticos. *Ingeniería Industrial*, 17(3), 227–246. <https://dialnet.unirioja.es/pdf>.
- Ríos, J. J. (2020). Vida a los purines y al pescado descartado: La ganadería quiere cerrar el círculo. *Revista EFE: Agro*. <https://www.efeagro.com/noticia/ganaderia-economia-circular/>
- Rodríguez López, M. (2022). *Diseño preliminar de una minindustria para la elaboración de harina a partir de yuca y boniato en la CPA 13 de marzo del municipio Unión de Reyes*. (Tesis de Grado). Universidad de Matanzas.
- Rodríguez, N. E, Brito, J. M. & Bériz, R. A. (2021). Guía para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Centro de Desarrollo Local y Comunitario. Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial. <https://www.redalyc.org › journal › html>
- Rosas-Calleja, D., Ortiz-Laurel, H., Leyva-Ovalle, & Herrera-Corredor, J. . (2016). Revaluation of some agroindustrial residues and their todo proceso. *Agroproductividad*, 9, 18–23. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/pdf>.
- Sánchez, L. (2020). *Diseño preliminar de una minindustria para la elaboración de mermelada de guayaba en el municipio Limonar*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Matanzas.
- Santiago de Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021). Construir un futuro mejor: acciones para fortalecer el Desarrollo Sostenible.

- Valdez, A. (2020). Basura cero. Propuesta de manejo sostenible para el municipio de Toluca (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma del Estado de México. Archivo digital. <http://ri.uaemex.mx/handle/>
- Vargas Corredor, M., et al., (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales como bioenergéticos. *Revista Facultad Ciencias Básicas*. 14 (1). <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb.pdf>
- Vargas, Y., & Pérez, L. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*. (1), 59–72.
- Victoria, L., et al., (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 8(2), 141–150. <file:///D:/USUARIO/Downloads/Dialnet-Aprovechamiento.pdf>
- Villarino Fernández, L., Martínez Varona, R., & Campos Cuní, B. (2015). Las mini-industrias en la agricultura: un medio para minimizar el impacto negativo del cambio climático. *Revista Ingeniería Agrícola*. 5 (3), 40-46.
- Villarino Fernández, L., Martínez Varona, R., Campos Cuní, B., (2021). Las mini-industrias en la agricultura: un medio para minimizar el impacto negativo del cambio climático. *Revista Ingeniería Agrícola*. 5, (3), 40-46.
- Villarino Fernández, L., Martínez Varona, R., Campos Cuní, B., Cano Estrella, O., & Ríos-Hernández, A. (2018). Impactos del procesamiento de frutas y hortalizas en una miniindustria del municipio Güira de Melena. *Revista Ingeniería Agrícola*. 8(4), 54, Publisher: Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola.

ANEXOS

Anexo: 1 Imagen satelital y ubicación geográfica de la comunidad Loma del Chivo



Anexo: 2 Imágenes de la comunidad y la CPA 26 de julio







Anexo 3. Mapas de suelos, provincia Cienfuegos. 2024

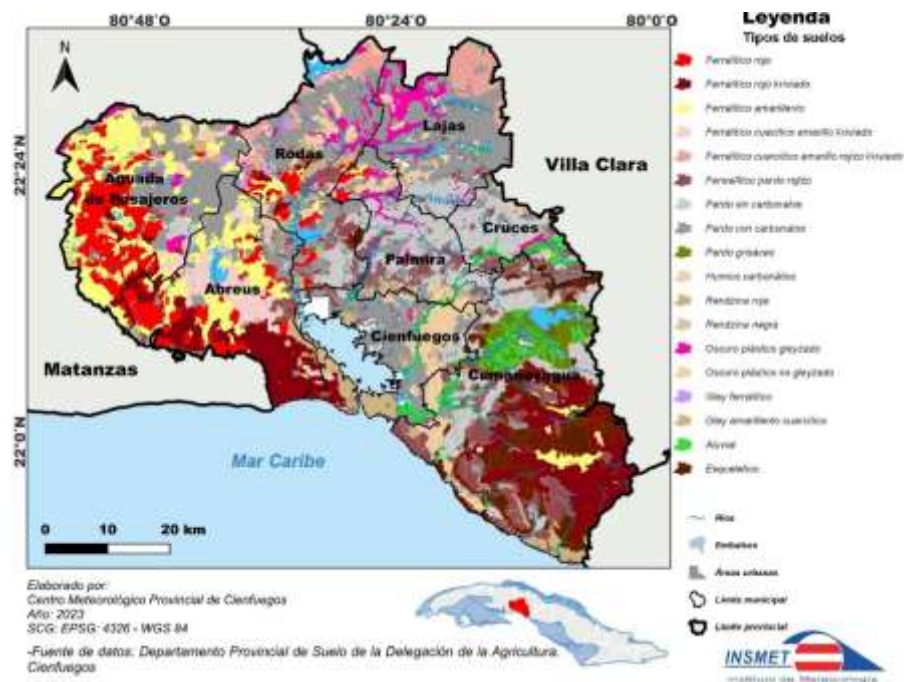


Figura 1. Mapa de tipos de suelos de la provincia Cienfuegos. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes

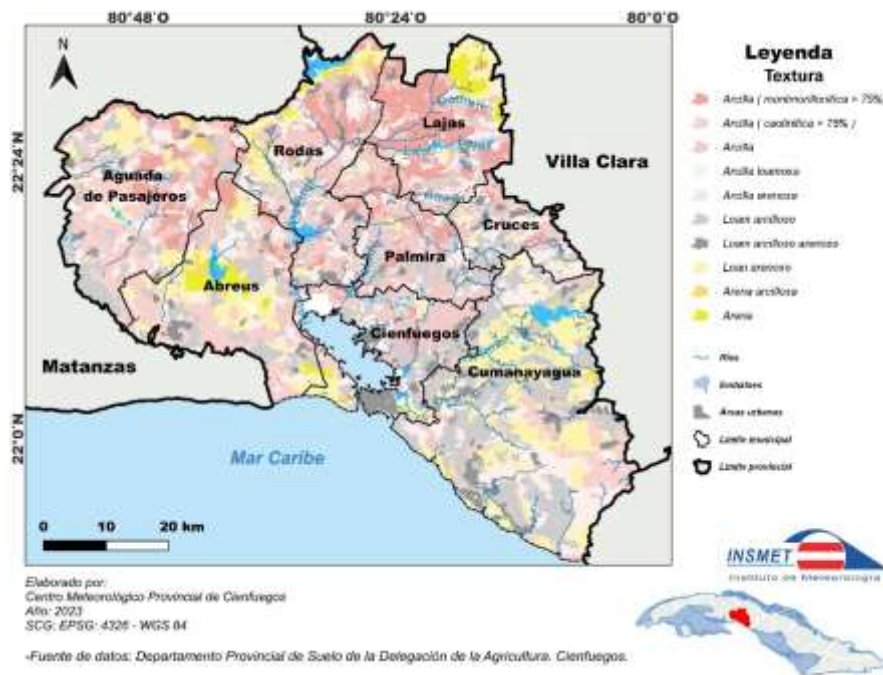


Figura 2. Mapa de textura del suelo de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes

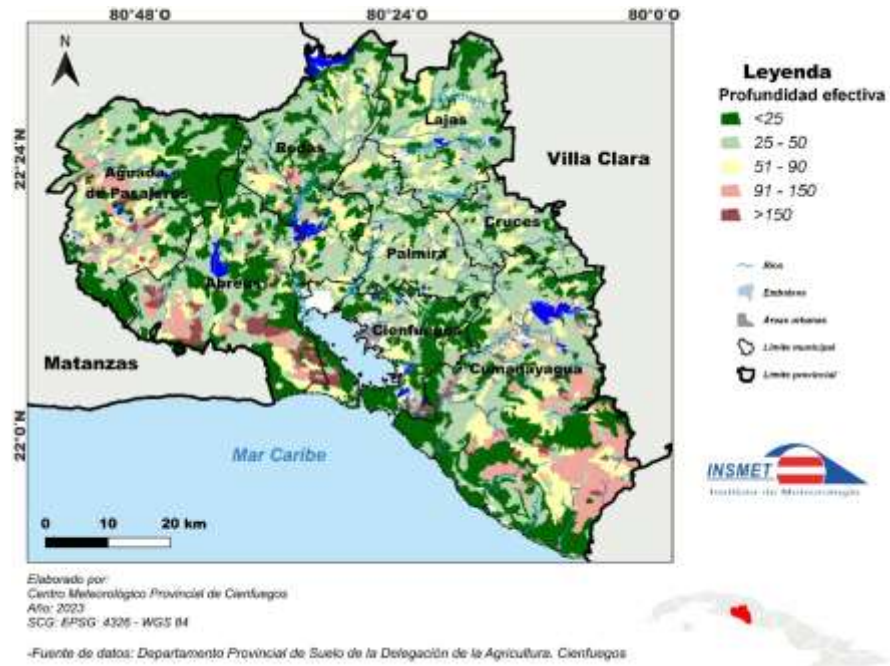


Figura 3. Mapa de profundidad efectiva del suelo de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento Provincial de Suelos y Fertilizantes.

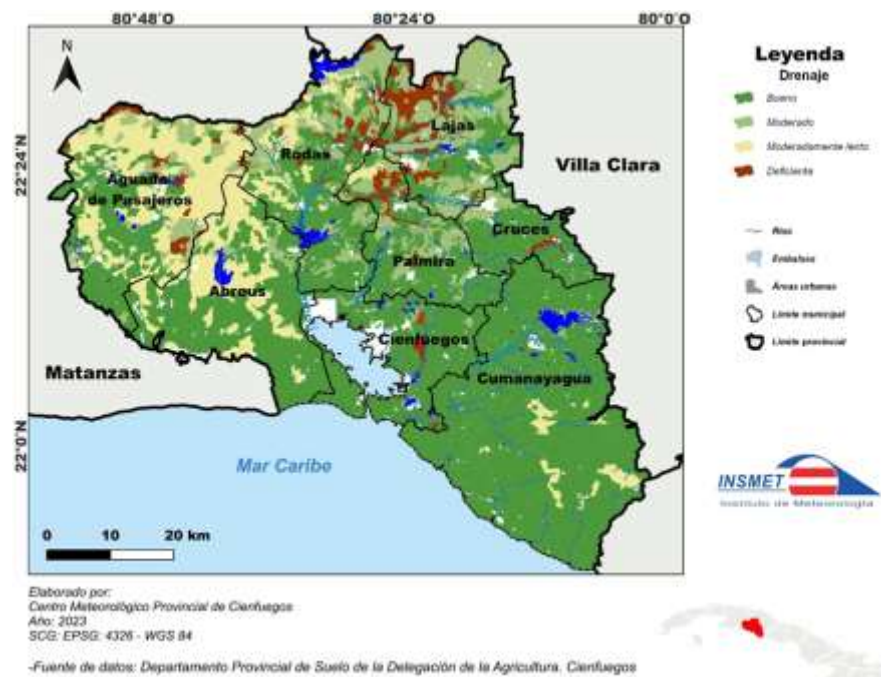


Figura 4. Mapa de drenaje del suelo de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento Provincial de Suelos y Fertilizantes

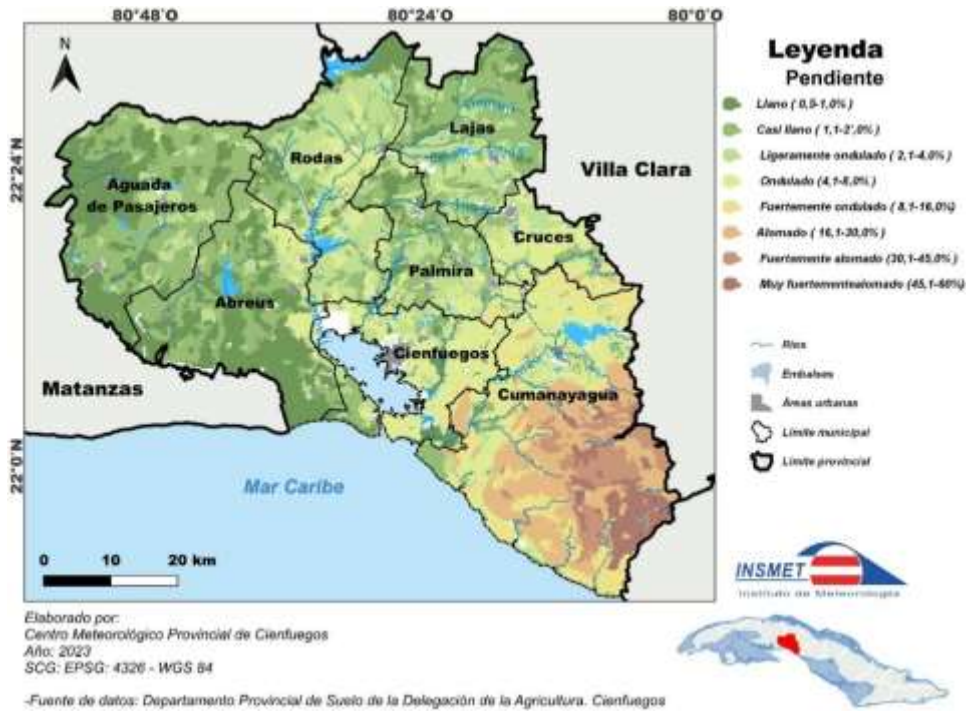


Figura 5. Mapa de pendientes de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes.

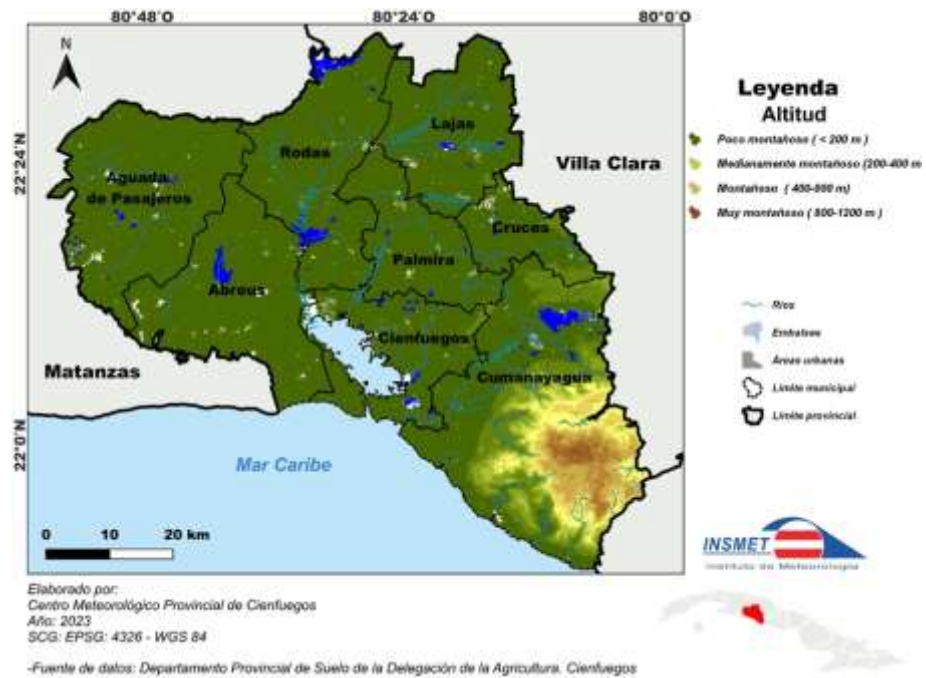
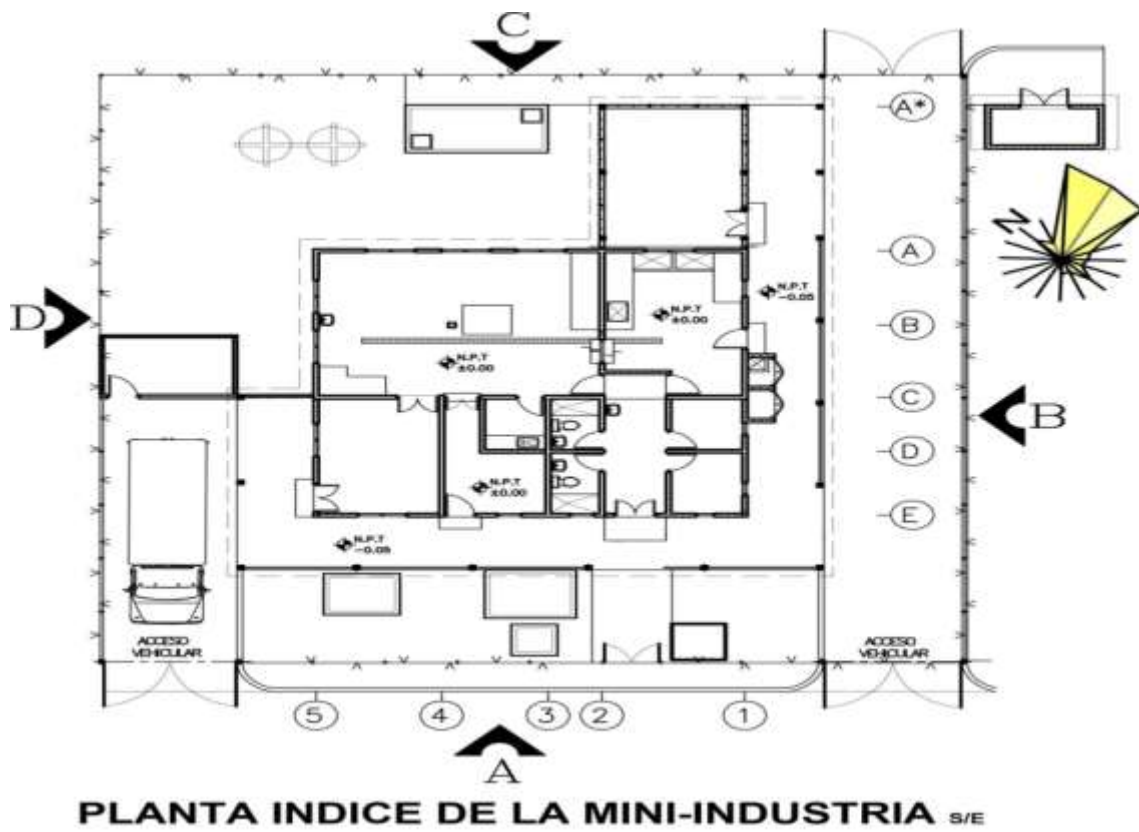


Figura 6. Mapa de altitud del terreno. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes.

Anexo 4. Representación Mini-industria



Anexo 5. Identificación de residuos

