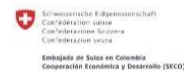




© 2016 de Gattinaglia



Colombia + Competitiva es una iniciativa conjunta de la Embajada de Suiza en Colombia - Cooperación Económica y Desarrollo (SECO) y el Gobierno nacional que orienta sus esfuerzos a mejorar la competitividad del país y a diversificar su economía. El programa articula al sector productivo y al Gobierno nacional, alrededor de los retos y desafíos en materia de competitividad de las cadenas de valor priorizadas construyendo soluciones sistémicas con enfoque de mercado. La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact es el facilitador nacional del programa y minkadev la empresa consultora que lo apoya.



COMPONENTE 3.

Proyecto para el montaje de una planta piloto de transformación multimodal para la producción de diferentes ingredientes naturales intermedios y specialties.

TABLA DE CONTENIDO.

1	CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN	3
2	OBJETIVOS.	4
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	4
3	METODOLOGÍA.	4
3.1	PASO 1: DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN MÍNIMO VIABLE DE PROCESAMIENTO.	4
3.2	PASO 2: EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.	4
3.3	PASO 3: SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE TECNOLOGÍAS Y PROCESOS	5
3.4	PASO 4: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.	5
3.5	PASO 5: ANÁLISIS FINANCIERO Y VIABILIDAD ECONÓMICA	5
3.6	PASO 6: PLANIFICACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA	5
3.7	PASO 7: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y LEGAL	5
3.8	PASO 8: DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO	6
3.9	PASO 9: ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS.	6
3.10	PASO 10: GESTIÓN DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA.	6
3.11	PASO 11: IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO.	6
3.12	PASO 12: INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	6
4	CONTEXTOS SOBRE LOS QUE SE REALIZARÁ EL DISEÑO.	6
5	PRODUCTOS DE INTERÉS.	8
5.1	MONTES DE MARÍA: SACHA INCHI, COROZO Y COCUELO (OLLETO).	8
5.2	CAQUETÁ: ASAÍ, CACAY Y COPOAZÚ.	9
6	DISEÑO DE LA PLATAFORMA/PLANTA PILOTO DE TRANSFORMACIÓN MULTIMODAL.	10
6.1	JUSTIFICACIÓN DE LA INTEGRACIÓN.	10
6.2	RIESGOS DE LA VISIÓN DE PLANTA MULTIMODAL (AMBAS REGIONES).	11
6.3	SUPUESTOS PARA ANÁLISIS DE COSTOS.	12
6.4	PROPUESTA DE ACUERDO CON PRODUCTOS IDENTIFICADOS.	13
6.5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PLANTA Y EQUIPOS REQUERIDOS.	13
6.5.1	RECOMENDACIÓN DE ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN.	13
6.5.2	POTENCIAL DE CRECIMIENTO.	15
6.6	DISEÑO DE PROCESOS PARA VALOR AGREGADO EN INGREDIENTES NATURALES.	15
6.7	PERSONAL.	17
6.8	PLAN DE PRODUCCIÓN Y SUPUESTOS DE CAPACIDADES.	18
6.8.1	PLANTA EN MONTES DE MARÍA:	18
6.8.2	PLANTA EN CAQUETÁ.	19

7	ANÁLISIS DE VIABILIDAD.	20
7.1	USO DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA MEJORAR USO DE RECURSOS.	21
7.1.1	SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE Y AUTONOMÍA ENERGÉTICA	21
7.1.2	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA Y CALOR RESIDUAL	21
7.1.3	SISTEMA DE GESTIÓN DE AGUA Y CIRCULARIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	22
7.1.4	USO DE RESIDUOS PARA GENERAR NUEVOS PRODUCTOS O ENERGÍA	22
7.1.5	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INTELIGENTE DE PROCESOS	22
7.1.6	LIOFILIZACIÓN DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	22
7.1.7	TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIA PRIMA	23
7.2	ANÁLISIS DE VIABILIDAD SOCIAL.	23
7.3	ANÁLISIS FINANCIERO.	24
7.3.1	PLATAFORMA CARMÉN DE BOLIVAR.	24
7.3.2	PLATAFORMA FLORENCIA CAQUETÁ.	26
7.4	DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.	27
7.5	OTRAS OPCIONES PARA VIABILIZAR LA PLATAFORMA.	27
8	DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE PRODUCTOS	28
8.1	DESCRIPCIÓN DE LOS DOS PROTOTIPOS PARA CADA TERRITORIO.	29
8.1.1	PROTOTIPO DE ACEITE DE COROZO.	29
8.1.2	PROTOTIPO COPOAZÚ LIOFILIZADO.	30
9	FASES DE DESARROLLO DE LA PLATAFORMA.	32
10	CONCLUSIONES.	34

TABLA DE GRÁFICOS, MAPAS Y TABLAS.

Gráfico 1. Puntos de equilibrio para producción planta multimodal Carmén de Bolivar.	25
Gráfico 2. Compra de frutos para lograr cubrir punto de equilibrio y llegar a viabilidad financiera.	25
Gráfico 3. Puntos de equilibrio para producción planta multimodal Florencia.	26
Gráfico 4. Compra de frutos para lograr cubrir punto de equilibrio y llegar a viabilidad financiera. Florencia. ...	27
Tabla 1. Listado de productos a ser elaborados en una potencial plataforma de procesamiento multimodal. ...	8
Tabla 2. Listado de productos complementarios en Montes de María.	9
Tabla 3. Listado de productos a ser elaborados en una potencial plataforma de procesamiento multimodal. ...	9
Tabla 4.	10
Tabla 5. Riesgos de planta multimodal.	11
Tabla 6. Líneas de procesamiento y capacidades.	16
Tabla 7. Maquinaria y equipo necesarios para el inicio de operaciones de.	17
Tabla 8. Equipo de planta base para costeos.	17
Tabla 9. Diferentes capacidades y volúmenes estimados Montes de María.	18
Tabla 10. Diferentes capacidades y volúmenes estimados Caquetá.	20
Tabla 11. Descripción de prototipo de producto.	29

1 Contexto y Justificación

Actualmente, las condiciones de procesamiento en los territorios de Montes de María y Caquetá se encuentran limitadas por un enfoque en un único producto o un conjunto reducido de procesos básicos, como el despulpado y la extracción de aceites. Esta especialización ha permitido una operación continua, pero restringe las posibilidades de diversificación y adaptación a la demanda del mercado, que hoy valora cada vez más una gama diversa de ingredientes naturales intermedios y specialties con valor agregado.

Con la implementación de una plataforma/planta piloto de transformación multimodal, se busca superar las limitaciones del modelo actual, integrando y optimizando las capacidades de procesamiento ya existentes. Esta iniciativa brindará una infraestructura flexible y versátil que pueda procesar múltiples especies y productos en respuesta a las oportunidades del mercado y las demandas específicas de cada territorio.

La plataforma propuesta se justifica por los siguientes aspectos clave:

Mejoramiento de la Competitividad: La integración de procesadores locales en una infraestructura conjunta aumentará la capacidad de los actores regionales para competir en el mercado, gracias a la optimización de los procesos y la profesionalización de sus operaciones. La plataforma permitirá el acceso a procesos más avanzados y diversificados, lo que les dará una ventaja frente a competidores que solo pueden ofrecer productos en un estado básico o menos procesado.

Diversificación de Productos: Al habilitar el procesamiento de múltiples especies y la creación de nuevos productos, esta plataforma impulsará la diversificación de la oferta. Los productores locales podrán beneficiarse al añadir valor a especies como Sacha Inchi, Corozo, Cocuelo (Olleto) y achiote en Montes de María, y Asaí, Cacay, y Copoazú en Caquetá, entre otras con potencial en cada región. La posibilidad de desarrollar prototipos y productos especializados fortalecerá la presencia en mercados de mayor valor, como los de cosmética, alimentación y nutraceuticos.

Reducción de Costos de Inversión en Maquinaria: La centralización de equipos y tecnología avanzada en una plataforma compartida permitirá a los actores reducir los costos asociados a la compra de maquinaria y equipos. En lugar de realizar inversiones individuales que podrían ser insostenibles para muchos procesadores pequeños, la plataforma ofrece un modelo compartido que maximiza el retorno de inversión en infraestructura.

Aumento de Eficiencias de Extracción y Procesamiento: Mediante la implementación de procesos optimizados y estándares de producción mejorados, la plataforma aumentará la eficiencia en las extracciones y demás etapas de transformación. Esto permitirá un aprovechamiento más efectivo de los recursos naturales y un mayor rendimiento de los productos, maximizando el volumen y la calidad de las extracciones y minimizando el desperdicio de materia prima.

En resumen, la creación de esta plataforma de transformación multimodal no solo podría impulsar el desarrollo económico de los territorios de Montes de María y Caquetá, sino que también fortalecerá las capacidades locales, promoviendo la sostenibilidad, la innovación y la competitividad en el sector de ingredientes naturales intermedios y specialties.

2 Objetivos.

Desarrollar el diseño de una plataforma de procesamiento multimodal para la extracción de ingredientes naturales intermedios, basada en un volumen total de procesamiento que garantice su viabilidad económica y operativa, agregando valor al territorio, fomentando la innovación y optimizando los costos de procesamiento.

2.1 Objetivos específicos.

- Establecer el volumen mínimo viable de procesamiento basado en el punto de equilibrio financiero y la demanda del mercado.
- Asegurar la disponibilidad sostenible de materias primas, mediante acuerdos con proveedores locales y análisis de recursos.
- Seleccionar tecnologías y dimensionar procesos eficientes que sean escalables y optimicen el volumen de producción.
- Diseñar infraestructura y equipamiento adecuados que soporten las operaciones y cumplan con estándares de calidad.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera, proyectando inversiones, costos y retornos.
- Diseñar estrategias de comercialización y ventas para posicionar los productos en mercados locales e internacionales.
- Gestionar riesgos y contingencias para garantizar la continuidad operativa.
- Monitorear y evaluar indicadores de desempeño para asegurar mejoras continuas.
- Fomentar innovación y alianzas estratégicas para mantener la competitividad tecnológica.

3 Metodología.

3.1 Paso 1: Determinación del Volumen Mínimo Viable de Procesamiento.

Análisis de Punto de Equilibrio:

- Calcular el punto de equilibrio financiero para identificar el volumen mínimo de procesamiento necesario para cubrir costos fijos y variables.
- Considerar factores como costos de producción, precios de venta y margen de beneficio deseado.
- Asegurar que el volumen de procesamiento propuesto tenga una demanda suficiente para garantizar ventas continuas.

3.2 Paso 2: Evaluación de la Disponibilidad de Materias Primas.

- Análisis de Suministro: Verificar que exista suficiente disponibilidad de materias primas en el territorio para sostener el volumen de procesamiento establecido.
- Considerar estacionalidad y sostenibilidad en la extracción de recursos naturales.
- Establecimiento de Acuerdos con Proveedores: Negociar contratos y alianzas con productores locales para asegurar el suministro constante de materias primas.

3.3 Paso 3: Selección y Dimensionamiento de Tecnologías y Procesos

- Identificación de Tecnologías Adecuadas: Seleccionar tecnologías de procesamiento que sean capaces de manejar el volumen establecido de manera eficiente.
- Evaluar opciones que ofrezcan escalabilidad y flexibilidad para adaptarse a cambios en la demanda.
- Diseño de Procesos: Elaborar diagramas de flujo de procesos que optimicen tiempos y recursos.
- Incorporar innovaciones tecnológicas que mejoren la eficiencia y reduzcan costos operativos.

3.4 Paso 4: Diseño de la Infraestructura y Equipamiento.

Dimensionamiento de Instalaciones: Determinar el tamaño y las características de las instalaciones necesarias para albergar los procesos y equipos. Considerar espacio para almacenamiento de materias primas y productos terminados.

Selección de Equipos: Elegir maquinaria y equipos que cumplan con los requerimientos de capacidad y calidad. Incluir consideraciones de mantenimiento y vida útil de los equipos.

3.5 Paso 5: Análisis Financiero y Viabilidad Económica

Estimación de Inversión Inicial:

- Calcular los costos de inversión en infraestructura, equipos, capacitación y capital de trabajo.

Proyecciones Financieras:

- Realizar proyecciones de ingresos y egresos a corto y largo plazo.
- Evaluar indicadores financieros como VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y periodo de recuperación de la inversión.

3.6 Paso 6: Planificación de la Cadena de Suministro y Logística

Optimización Logística:

Diseñar rutas y métodos de transporte eficientes para materias primas y productos terminados. Considerar la ubicación estratégica de la planta para minimizar costos logísticos.

Gestión de Inventarios:

Implementar sistemas para el control eficiente de inventarios que eviten faltantes o excesos.

3.7 Paso 7: Cumplimiento Normativo y Legal

Regulaciones y Permisos: Identificar y obtener los permisos y licencias necesarios para operar a la escala propuesta. Asegurar el cumplimiento de normativas ambientales, sanitarias y laborales.

Estándares de Calidad: Implementar sistemas de gestión de calidad que garanticen que los productos cumplan con los estándares requeridos por los clientes y regulaciones.

3.8 Paso 8: Desarrollo del Capital Humano

- Reclutamiento y Capacitación: Determinar el número y perfil de empleados necesarios para operar a la capacidad planificada.
- Desarrollar programas de capacitación para asegurar competencias técnicas y operativas.
- Fortalecimiento de la Comunidad: Priorizar la contratación de personal local para contribuir al desarrollo socioeconómico del territorio.

3.9 Paso 9: Estrategias de Comercialización y Ventas.

- Plan de Marketing: Desarrollar estrategias para posicionar los productos en el mercado, destacando su valor agregado e innovación.
- Canales de Distribución: Identificar y establecer canales de venta eficientes que permitan alcanzar los mercados objetivo.

3.10 Paso 10: Gestión de Riesgos y Plan de Contingencia.

- Identificación de Riesgos: Analizar posibles riesgos operativos, financieros y de mercado asociados al volumen de procesamiento.
- Plan de Mitigación: Establecer acciones preventivas y correctivas para minimizar el impacto de los riesgos identificados.

3.11 Paso 11: Implementación y Monitoreo.

- Cronograma de Implementación: Definir un plan de acción con fechas y responsables para cada etapa del proyecto.
- Indicadores de Rendimiento: Establecer KPI's (Key Performance Indicators) para monitorear el desempeño operacional y financiero.
- Revisión y Mejora Continua: Realizar evaluaciones periódicas y ajustar estrategias según sea necesario para asegurar el cumplimiento de los objetivos.

3.12 Paso 12: Innovación y Desarrollo Tecnológico

- Investigación y Desarrollo: Invertir en I+D para mejorar procesos y desarrollar nuevos productos que incrementen el valor agregado. En especial para la plataforma propuesta, se requiere un seguimiento constante a los rendimientos.
- Alianzas Estratégicas: Colaborar con instituciones académicas y centros de investigación para mantenerse a la vanguardia tecnológica.

4 Contextos sobre los que se realizará el diseño.

Realizar un diseño general de una planta de procesamiento multimodal representa una serie de retos, para reducir las incertidumbres y enfocar las acciones en algo aplicable, se utilizarán generalidades

identificas en los territorios, es decir, se utilizarán datos identificados en el marco del proyecto. Además, se tendrán en cuenta los siguientes supuestos:

Disponibilidad y Sostenibilidad de Materias Primas.

- Las regiones seleccionadas tienen un acceso suficiente y sostenible a las materias primas principales (Sacha Inchi, Corozo, Cocuelo, Asaí, Cacay y Copoazú) para cubrir un volumen mínimo operativo durante todo el año.
- Los sistemas de producción y recolección cumplen con principios de sostenibilidad ambiental y prácticas responsables.

Capacidades Actuales de Procesamiento.

- Existen actores locales que ya realizan procesos básicos (como extracción de pulpa o prensado en frío) y pueden integrarse como proveedores o socios.
- Las capacidades actuales de extracción y procesamiento requieren mejoras para atender mercados con estándares más exigentes o incrementar el valor agregado.

Demanda de Productos y Mercado

- Los ingredientes naturales intermedios producidos en la plataforma tienen un mercado objetivo identificado, tanto nacional como internacional.
- Existe una tendencia creciente en la demanda de productos naturales, sostenibles y con trazabilidad, especialmente en las industrias alimentaria, cosmética y nutracéutica.

Infraestructura y Ubicación

- Las regiones seleccionadas cuentan con una infraestructura básica que facilita el transporte de materias primas y productos terminados (camino, acceso a energía, agua y telecomunicaciones).
- Las plataformas estarán ubicadas estratégicamente para minimizar costos logísticos y maximizar el acceso a proveedores y mercados.

Viabilidad Financiera

- Los costos iniciales de inversión en infraestructura, equipos y capacitación serán financiables a través de recursos propios, alianzas estratégicas o acceso a programas de apoyo.
- Los productos procesados en la plataforma tendrán márgenes suficientes para cubrir costos fijos, variables y generar rentabilidad.

Capacidad Técnica y de Innovación

- La plataforma incorporará tecnologías escalables que permitan diversificar productos y atender nuevas demandas de mercado.
- Se implementarán procesos innovadores que mejoren la calidad de los productos y los diferencien en el mercado (e.g., extracción supercrítica, biotecnología aplicada).

Impacto en el Territorio

- El desarrollo de la plataforma contribuirá al fortalecimiento económico y social de las comunidades locales, promoviendo empleo y desarrollo de habilidades.
- El diseño de la plataforma incluirá criterios de sostenibilidad y responsabilidad social, garantizando un impacto ambiental y social positivo.

Escalabilidad del Proyecto

- La plataforma está diseñada para iniciar con una capacidad de procesamiento acorde al volumen de materias primas disponibles y crecer progresivamente según la demanda del mercado.
- Los procesos implementados en la plataforma serán lo suficientemente versátiles para incorporar nuevas materias primas o productos en el futuro.

5 Productos de interés.

5.1 Montes de María: Sacha Inchi, Corozo y Cocuelo (Olleto).

En Montes de María, la plataforma multimodal aprovecha los recursos derivados de los Sistemas Agroforestales (SAF) para transformar materias primas en ingredientes naturales intermedios. Estos productos permiten aprovechar la infraestructura existente y generar sinergias que incrementan la eficiencia productiva. La diversificación en la refinación de aceites, liofilización de pulpas, y producción de harinas y extractos abre oportunidades para la industria cosmética, alimentaria y nutracéutica, promoviendo economías de escala y un mayor valor agregado para los productos de la región.

Tabla 1. Listado de productos a ser elaborados en una potencial plataforma de procesamiento multimodal.

Producto Base	Producto Final	Descripción	Usos
Sacha Inchi	Aceite Refinado	Refinar el aceite para mayor calidad y pureza.	Cosmética, alimentos funcionales
	Harina Proteica de Torta	Transformar el residuo en harina rica en proteínas.	Alimentos balanceados, panadería saludable
Corozo	Extracto de Pulpa	Concentrar la pulpa del corozo.	Bebidas funcionales, suplementos
	Polvo Liofilizado	Liofilizar la pulpa para obtener un polvo concentrado.	Alimentos y nutracéuticos
Cocuelo (Olleto)	Concentrado Líquido	Procesar la pulpa para obtener un concentrado líquido.	Salsas, jugos, bebidas antioxidantes
	Aceite Esencial	Destilar el fruto para obtener aceite esencial.	Cosmética, cuidado personal
Achiote	Extracto de Bixina	Extraer la bixina (compuesto colorante) de las semillas.	Colorante natural en alimentos y cosmética.

	Aceite de Achiote	Aceite macerado con propiedades antioxidantes.	Cosmética, cuidado de la piel
--	-------------------	--	-------------------------------

Fuente: elaboración propia, equipo técnico Minkadev.

En Montes de María, productos como el níspero, el ají Caribe y el aguacate pueden integrarse de forma interesante en la plataforma, ya que comparten procesos de transformación similares a los de otros insumos como el Sacha Inchi, el Corozo y el Cocuelo. Estos productos pueden ser aprovechados para desarrollar ingredientes naturales intermedios con aplicaciones en los sectores alimentario, cosmético y nutracéutico. Esto no solo permite diversificar la oferta de la plataforma, sino también mejorar la eficiencia del uso de la infraestructura.

Tabla 2. Listado de productos complementarios en Montes de María.

Producto Base	Descripción	Producto Final	Usos
Níspero	Fruta rica en antioxidantes.	Pulpa Liofilizada	Industria alimentaria, nutracéuticos.
		Harina de Semilla	Ingrediente para panadería y alimentos saludables.
Ají Caribe	Cultivo de hortaliza picante.	Extracto de Ají	Industria alimentaria (salsas, aderezos).
		Aceite Macerado de Ají	Cosmética (productos para circulación) y alimentaria (saborizantes).
Aguacate	Cultivo común en la región.	Aceite de Aguacate	Cosmética (hidratantes) y alimentos funcionales.
		Polvo de Pulpa de Aguacate	Suplementos y mezclas para alimentos.

Fuente: elaboración propia, equipo técnico Minkadev.

5.2 Caquetá: Asaí, Cacay y Copoazú.

En la región de Caquetá, los recursos locales como **Asaí, Cacay y Copoazú** presentan un alto potencial para el desarrollo de productos intermedios de alto valor añadido. Estos productos, al ser transformados en la plataforma multimodal, permitirán el desarrollo de aceites refinados, pulpas liofilizadas, y mantecas para diferentes usos. La capacidad de compartir procesos y tecnologías dentro de la plataforma, como la extracción, refinación y concentración, permite maximizar el uso de la infraestructura y generar economías de escala, incrementando la competitividad en los mercados de ingredientes naturales, tanto en la industria alimentaria como en la cosmética y nutracéutica.

Tabla 3. Listado de productos a ser elaborados en una potencial plataforma de procesamiento multimodal.

Producto Base	Producto Final	Descripción	Usos
Asaí	Pulpa Liofilizada	Liofilizar la pulpa para preservar propiedades.	Productos nutracéuticos, suplementos
	Aceite de Asaí	Extraer el aceite de frutos y semillas.	Cosmética, nutracéuticos
Cacay	Aceite Refinado de Cacay	Refinar el aceite para mayor pureza y estabilidad.	Cosmética, cuidado del cabello
	Harina de Semilla de Cacay	Transformar el residuo en harina proteica.	Alimentaria, suplementos

Producto Base	Producto Final	Descripción	Usos
Copoazú	Manteca Refinada	Refinar la manteca extraída para alta calidad.	Cosmética, sustituto de cacao
	Pulpa Concentrada de Copoazú	Concentrar la pulpa para aplicaciones industriales.	Confitería, jugos, salsas

Fuente: elaboración propia, equipo técnico Minkadev.

En Caquetá, la integración de productos como el plátano, el Camu-Camu y el Pijuayo presenta una gran oportunidad para ampliar la oferta de ingredientes naturales intermedios. Estos productos complementan los procesos de extracción y liofilización ya previstos para insumos como el Asaí, el Cacay y el Copoazú. Al aprovechar la infraestructura existente, estos nuevos productos permitirán maximizar la capacidad productiva y diversificar la oferta en mercados de alimentos funcionales, cosmética y nutracéutica.

Tabla 4. Otros productos a ser integrados en la planta de Florencia en el futuro.

Producto Base	Descripción	Producto Final	Usos
Plátano	Cultivo básico de la región.	Harina de Plátano Verde	Alimentaria (panadería sin gluten, snacks saludables).
Camu-Camu	Fruto rico en vitamina C.	Extracto de Camu-Camu	Industria nutracéutica (suplementos ricos en vitamina C).
		Polvo Liofilizado de Camu-Camu	Suplementos, alimentos funcionales.
Pijuayo (Chontaduro)	Fruto con alto contenido de nutrientes.	Aceite de chontaduro	Cosmética (aceite para el cuidado de la piel) y alimentos funcionales.
		Pulpa Congelada o Concentrada	Industria alimentaria (batidos, postres).

Fuente: elaboración propia, equipo técnico Minkadev.

6 Diseño de la Plataforma/Planta Piloto de Transformación Multimodal.

Los detalles técnicos como fichas de equipos técnicos, se encuentran en el documento Anexo 3.

6.1 Justificación de la Integración.

- **Aprovechamiento de la Diversidad Local:** La región de Montes de María y Caquetá tiene una rica biodiversidad que se puede integrar de manera eficiente en la plataforma multimodal para maximizar el valor agregado de cada producto y reducir el desperdicio.

- **Optimización de Infraestructura:** Al integrar diferentes productos que comparten procesos de transformación similares (e.g., extracción, liofilización, refinación), se pueden generar **economías de escala** y reducir los costos operativos, incrementando la rentabilidad.
- **Diversificación del Portafolio de Productos:** La integración de estos productos permite diversificar la oferta de ingredientes naturales intermedios, ampliando la capacidad de la plataforma para atender múltiples industrias (alimentaria, cosmética, nutracéutica), lo cual reduce riesgos de mercado.
- **Promoción del Desarrollo Regional:** Al utilizar productos cultivados y recolectados por comunidades locales, se fomenta el desarrollo socioeconómico y se incentiva la participación activa de los productores en la cadena de valor, aumentando sus ingresos y mejorando la calidad de vida en las comunidades.

6.2 Riesgos de la visión de planta multimodal (ambas regiones).

La implementación de una planta multimodal en las regiones de Montes de María y Caquetá presenta una serie de riesgos significativos. Sin embargo, con una buena planificación y la adopción de medidas mitigadoras adecuadas, estos riesgos pueden ser gestionados para garantizar la viabilidad y éxito del proyecto.

Es importante considerar que, debido a los riesgos relacionados con la coordinación de actores y la integración de diferentes negocios individuales, podría ser más eficiente articular el proceso a través de actores que ya poseen experiencia en estas dinámicas. En Montes de María, la organización Sumasacha y en Caquetá Agrosolidaria podrían ser aliados clave, ya que tienen experiencia en el trabajo con comunidades locales y en la articulación de cadenas productivas. Aprovechar estas organizaciones permitiría reducir los tiempos de coordinación, aumentar la confianza de las comunidades locales y establecer un marco más sólido para la colaboración entre los diferentes actores. Esto facilitaría la implementación del proyecto y ayudaría a gestionar algunos de los riesgos más críticos, como los riesgos sociales y los de coordinación.

Tabla 5. Riesgos de planta multimodal.

Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Impacto Potencial	Probabilidad	Medidas Mitigadoras
Riesgo Logístico	Dificultades en la infraestructura vial para transportar materias primas y productos terminados.	Alto	Alta	Planificar rutas eficientes y trabajar con proveedores locales de transporte.
Riesgo de Coordinación de Actores	La dificultad y el tiempo que requiere coordinar a los actores involucrados (productores, procesadores, distribuidores).	Alto	Alta	Realizar talleres de articulación y capacitación; establecer un cronograma claro y mecanismos de comunicación regulares.
Riesgo de Coordinación de Negocios Individuales	La necesidad de coordinar diferentes negocios individuales en una cadena de valor unificada puede generar conflictos de intereses y desincentivar la colaboración.	Medio	Media	Formalizar acuerdos de colaboración con reglas claras sobre la participación y beneficios para cada actor.

Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Impacto Potencial	Probabilidad	Medidas Mitigadoras
Riesgo Financiero	Limitada disponibilidad de financiamiento para infraestructura y operación de la planta multimodal.	Alto	Alta	Buscar financiamiento mixto (gobierno, ONG, inversión privada); crear un plan de negocios atractivo para potenciales inversionistas.
Riesgo Técnico	Falta de conocimientos técnicos por parte del personal local para operar tecnologías avanzadas.	Medio	Alta	Programar capacitaciones técnicas en conjunto con instituciones educativas locales y expertos del sector.
Riesgo de Seguridad	Situaciones de orden público en las regiones, que podrían afectar la operación y seguridad de los trabajadores.	Alto	Media	Trabajar en coordinación con las autoridades locales y definir protocolos de seguridad para los empleados.
Riesgo de Variabilidad en Materia Prima	Variaciones en la disponibilidad y calidad de la materia prima, debido a factores climáticos o sociales.	Alto	Alta	Establecer relaciones a largo plazo con los proveedores; crear un stock de seguridad de materia prima.
Riesgo de Regulaciones y Permisos	Retrasos en la obtención de permisos ambientales y sanitarios (INVIMA, licencias ambientales, etc.).	Alto	Alta	Mantener contacto temprano y constante con las autoridades reguladoras para asegurar el cumplimiento.
Riesgo Social	Resistencia de la comunidad local debido a preocupaciones por el impacto ambiental o social de la planta.	Medio	Media	Realizar consultas previas y comunicación comunitaria para involucrar a los actores locales y resolver inquietudes.
Riesgo de Dependencia de la Cadena de Suministro	La planta dependerá de varios proveedores para insumos y servicios críticos. Si alguno falla, la operación puede detenerse.	Medio	Alta	Diversificar la base de proveedores y establecer contratos con penalidades por incumplimientos

Fuente: elaboración propia.

6.3 Supuestos para análisis de costos.

- La planta de procesamiento no realizará labores de distribución del producto, esta prestará servicios de procesamiento a organizaciones locales.
- Si la planta se establece como un bien público se debe considerar que las ganancias se reinviertan en la misma planta o en el crecimiento de la misma. Los volúmenes procesados deberían generar la posibilidad de sostenibilidad del equipo de procesamiento.
- Las personas contratadas, deben tener la capacidad de ajustar los procesos a diferentes tipos de procesamiento y de diferentes formulaciones. Dado el alcance del proyecto estas formulaciones en el horizonte de planeación se centrarán en ingredientes intermedios, no en productos finales, pero sería una posibilidad a largo plazo el permitir el diseño de productos terminados.
- Dado que se plantea como una plataforma de procesamiento, para el análisis de viabilidad se proyecta que los servicios, por los que se cobre, sea por el procesamiento. Por lo que logística de recepción y distribución se descartan.
- Los precios estarán dados por kilo de producto final obtenido.

- Dado que el tipo de producción se espera sea constante, los costos de mano de obra de producción se han estimado como fijos y no se cargan al costo variable de cada producto.
- La producción debe ser media alta, dado que es la única forma de garantizar la sostenibilidad y cumplir con el objetivo de integrar las producciones regionales.

6.4 Propuesta de acuerdo con productos identificados.

Compartición de Infraestructura para Liofilización:

- Productos involucrados: Corozo, Asaí, Níspero y Camu-Camu,
- Uso compartido: Aprovechar la infraestructura de liofilización para procesar múltiples productos ricos en antioxidantes, creando polvos y extractos de alta demanda en los sectores alimentario y nutracéutico.

Línea de Aceites Vegetales y Esenciales:

- Productos involucrados: Cacay, Asaí, Aguacate y chontaduro.
- Uso compartido: Refinar aceites vegetales de diferentes productos bajo la misma línea, permitiendo una diversificación de aceites para las industrias cosmética y de alimentos funcionales.

Producción de Harinas:

- Productos involucrados: Sacha Inchi, Cacay y Plátano.
- Uso compartido: Aprovechar las tortas resultantes de la extracción de aceites y otros residuos como el plátano para la producción de harinas de alto valor proteico y sin gluten. Estas harinas se pueden comercializar como ingredientes para panadería saludable, alimentos para deportistas y suplementos dietéticos.

Extractos y Concentrados:

- Productos involucrados: Ají Caribe, Camu-Camu, Cocuelo.
- Uso compartido: Utilizar los equipos de extracción y concentración para desarrollar extractos de alta potencia para aplicaciones en la industria alimentaria (salsas, bebidas funcionales) y cosmética (cremas y lociones).

6.5 Especificaciones Técnicas de la Planta y Equipos Requeridos.

6.5.1 Recomendación de Área Total de Construcción.

La planta de procesamiento multimodal modular requerirá un área total aproximada de 930 m² para cubrir todas las áreas de procesamiento mencionadas. Para optimizar el uso del espacio disponible y reducir la huella territorial, se recomienda considerar la construcción de la planta en dos niveles. Esta distribución permitirá maximizar la eficiencia en el uso del terreno, especialmente en zonas donde el costo de la tierra sea elevado o el espacio sea limitado.

A continuación, se presentan recomendaciones específicas para la distribución de los niveles:

Primer Nivel:

- Recepción y Pretratamiento (150 m²): Ubicación en planta baja para facilitar la descarga y manejo de las materias primas.
- Línea de Aceites Vegetales (120 m²): Ideal para el primer nivel debido a la necesidad de manejo de equipos pesados y estabilidad.
- Línea de Producción de Harinas (90 m²): Esta área también puede beneficiarse al estar en el primer nivel por el transporte de materias primas.
- Área de Envasado y Empaque (80 m²): Facilitará la logística de distribución, minimizando el movimiento vertical de productos terminados.
- Área de Almacenamiento (150 m²): El almacenamiento debe estar en el primer nivel para permitir un acceso sencillo tanto a la materia prima como a los productos terminados.

Segundo Nivel:

- Línea de Liofilización (100 m²): Puede ubicarse en el segundo nivel, ya que el proceso no requiere maquinaria extremadamente pesada y se beneficiará de la gravedad para la descarga hacia áreas de envasado.
- Línea de Extractos y Concentrados (110 m²): Esta área puede ubicarse en el segundo nivel, con un diseño adecuado para el transporte de líquidos hacia el nivel inferior.
- Laboratorio de Control de Calidad (60 m²): Al estar en el segundo nivel, se aísla del tránsito y vibraciones de las áreas de producción, garantizando mejores condiciones para el análisis.
- Área de Servicios Generales (70 m²): También puede ubicarse en el segundo nivel, dejando el área de planta baja para actividades más críticas en términos de logística.

Esta disposición en dos niveles permitirá reducir la huella total de la planta, optimizando el uso del espacio y facilitando la ampliación futura. Además, la segregación de las actividades de recepción, procesamiento, y análisis en distintos niveles mejora la seguridad y eficiencia de las operaciones.

Consideraciones Generales del Diseño Modular

- Normativa INVIMA: Cada área estará diseñada cumpliendo con los requisitos de higiene, seguridad y trazabilidad establecidos por INVIMA para el procesamiento de ingredientes naturales.
- Flexibilidad y Escalabilidad: La planta será modular, lo cual permitirá la ampliación de las líneas de producción de acuerdo con el crecimiento de la demanda. Las áreas están diseñadas para ser flexibles y permitir ajustes en la infraestructura, lo cual es crucial para el crecimiento de la capacidad de procesamiento.
- Zonas de Ampliación: Cada línea de procesamiento cuenta con espacio previsto para la instalación de nuevos equipos o la expansión de los ya existentes, lo cual facilita la evolución de la planta hacia una mayor escala operativa.
- Segregación de Áreas: Las áreas de producción están diseñadas para estar segregadas, evitando la contaminación cruzada entre productos y cumpliendo con las normativas de seguridad alimentaria.

6.5.2 Potencial de crecimiento.

En el diseño de la planta de procesamiento multimodal modular, se ha considerado el potencial de crecimiento en varias áreas clave para garantizar la escalabilidad de la planta y su capacidad de adaptación a futuras demandas del mercado. A continuación, se detallan los puntos donde se ha planificado esta capacidad de crecimiento:

- Recepción y Pretratamiento: El área de recepción y pretratamiento de 150 m² es ampliable para aumentar la capacidad según el crecimiento del volumen de materia prima que se espera en el futuro. Esta ampliación permitirá manejar mayores cantidades de materias primas sin afectar la eficiencia del proceso.
- Línea de Liofilización: El diseño modular de la línea de liofilización incluye la posibilidad de agregar más cámaras de liofilización según la demanda, manteniendo la capacidad de procesar mayores volúmenes de productos como Asaí, Corozo y Níspero.
- Línea de Aceites Vegetales: Se ha reservado espacio para agregar más prensas y refinadores a la línea de aceites vegetales (120 m²), permitiendo que la capacidad de extracción y refinado se incremente conforme crezca la demanda del mercado de aceites esenciales y vegetales.
- Línea de Producción de Harinas: La línea de harinas tiene un diseño modular que permite aumentar la capacidad de secado y molienda, pasando de 90 m² a una mayor superficie en caso de ser necesario, para satisfacer el crecimiento de la producción de harinas proteicas.
- Línea de Extractos y Concentrados: Se ha considerado el espacio para agregar más tanques de extracción y concentración (110 m²), facilitando la expansión de la línea a medida que aumente la demanda de extractos y colorantes naturales.
- Área de Envasado y Empaque: El área de envasado y empaque (80 m²) tiene espacio reservado para nuevas máquinas de envasado y etiquetado, asegurando que la capacidad de empaque crezca en paralelo con la producción.
- Laboratorio de Control de Calidad: Se ha previsto la posibilidad de ampliar el laboratorio (60 m²) para incluir nuevos equipos de análisis a medida que aumenten los requerimientos de calidad y se diversifiquen los productos procesados.
- Área de Almacenamiento: El área de almacenamiento de 150 m² está diseñada con la opción de incluir almacenamiento en frío o seco, de acuerdo con las necesidades futuras de la planta y los cambios en el volumen de productos terminados o materia prima.
- Área de Servicios Generales: El diseño modular del área de servicios generales (70 m²) permite su ampliación según el crecimiento del personal necesario para soportar las operaciones expandidas de la planta.

Estas consideraciones de crecimiento permiten que la planta pueda adaptarse de manera eficiente a cambios en la producción y aumentar su capacidad operativa sin comprometer la calidad ni la seguridad de los procesos.

6.6 Diseño de Procesos para Valor Agregado en Ingredientes Naturales.

Tabla 6. Líneas de procesamiento y capacidades.

Área de Procesamiento	Descripción	Productos Procesados	Capacidad Estimada (Kg/L por mes)	Área (m ²)	Consideraciones de Ampliación
Recepción y Pretratamiento	Recepción, pesaje, limpieza y clasificación de materias primas.	Todas las materias primas.	50,000 kg	150	Área ampliable para aumentar capacidad de pretratamiento según crecimiento de volumen.
Línea de Liofilización	Liofilización de pulpas para obtener polvos.	Asaí, Corozo, Cocuelo, Camu-Camu, Níspero, Aguacate.	10,000 kg	100	Diseño modular con posibilidad de agregar más cámaras de liofilización.
Línea de Aceites Vegetales	Extracción y refinado de aceites vegetales y esenciales.	Sacha Inchi, Cacay, Aguacate, Pijuayo, Achiote.	15,000 litros	120	Espacio para agregar más prensas y refinadores según demanda futura.
Línea de Producción de Harinas	Secado y molienda de tortas proteicas para obtener harinas.	Sacha Inchi, Cacay, Plátano, Níspero.	8,000 kg	90	Ampliación modular para aumentar capacidad de secado y molienda.
Línea de Extractos y Concentrados	Producción de extractos concentrados y colorantes naturales.	Achiote, Ají Caribe, Cocuelo.	12,000 litros	110	Espacio preparado para agregar más tanques de extracción y concentración.
Área de Envasado y Empaque	Envasado, sellado y etiquetado de productos finales.	Todos los productos.	85,000 unidades	80	Espacio para agregar nuevas máquinas de envasado según aumento en la producción.
Laboratorio de Control de Calidad	Análisis fisicoquímico y microbiológico para asegurar la calidad de los productos.	Todas las líneas de productos.	-	60	Área ampliable para incluir nuevos equipos de análisis según nuevos requerimientos.
Área de Almacenamiento	Almacenamiento de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	Todas las líneas de productos.	40,000 kg	150	Espacio ampliable para incluir almacenamiento en frío o seco según necesidad.
Área de Servicios Generales	Incluye área de descanso, sanitarios y oficinas para el personal.	-	-	70	Diseño modular con posibilidad de ampliación según crecimiento del personal.

Cada módulo de producción requiere maquinaria específica que garantice la eficiencia de los procesos y la calidad del producto final. A continuación, se detalla la maquinaria necesaria para cada área de producción, describiendo su función principal y cómo contribuye a la operación de la planta.

Tabla 7. Maquinaria y equipo necesarios para el inicio de operaciones de

Área de Trabajo	Maquinaria Necesaria	Descripción de Función
Recepción y Pretratamiento	Cinta transportadora, báscula industrial, equipo de lavado.	Facilitar la recepción, pesaje y limpieza de materias primas antes del procesamiento.
Línea de Liofilización	Liofilizador de cámara múltiple, sistema de vacío, congelador industrial.	Liofilizar pulpas para conservar sus propiedades y producir polvos de alta calidad.
Línea de Aceites Vegetales	Prensa de tornillo, refinador de aceite, filtro prensa.	Extraer y refinar aceites vegetales para aplicaciones cosméticas y alimentarias.
Línea de Producción de Harinas	Molino de martillos, secador rotatorio, tamiz vibratorio.	Molienda y secado de tortas para obtener harinas proteicas.
Línea de Extractos y Concentrados	Tanques de extracción, evaporador al vacío, bomba de trasiego.	Extraer y concentrar componentes activos y colorantes naturales.
Área de Envasado y Empaque	Máquina de llenado y sellado, etiquetadora automática, empacadora al vacío.	Envasar, sellar y etiquetar los productos finales listos para distribución.
Laboratorio de Control de Calidad	Espectrofotómetro, balanza analítica, incubadora, pHmetro.	Asegurar la calidad de los productos mediante análisis físico-químicos y microbiológicos.
Área de Almacenamiento	Montacargas, estanterías metálicas, pallets.	Almacenar materias primas y productos terminados de manera segura y organizada.
Área de Servicios Generales	Mobiliario de oficina, estación de descanso, dispensador de agua.	Proveer un espacio cómodo y funcional para el personal de la planta.

6.7 Personal.

Para el funcionamiento óptimo de la plataforma de procesamiento multimodal en un turno de trabajo, se requiere personal con diferentes habilidades técnicas y operativas. A continuación, se presenta una lista del personal necesario, junto con sus funciones específicas:

Tabla 8. Equipo de planta base para costeos.

Cargo	Cantidad	Funciones Principales
Supervisor de Planta	1	Coordina y supervisa todas las operaciones de la planta, asegura el cumplimiento de normativas y la eficiencia productiva.
Operador de Recepción y Pretratamiento	2	Recibe y clasifica la materia prima, opera la báscula industrial y el equipo de lavado, garantiza la calidad inicial del material.
Operador de Liofilización	1	Opera el liofilizador y el sistema de vacío, supervisa el proceso de secado, y realiza mantenimiento preventivo de los equipos.
Operador de Aceites Vegetales	1	Maneja la prensa de tornillo, el refinador de aceite y el filtro prensa, controla la extracción y refinación de los aceites.
Operador de Producción de Harinas	1	Opera el molino de martillos, secador rotatorio y tamiz vibratorio, garantiza la correcta molienda y secado del producto.
Operador de Extractos y Concentrados	1	Maneja los tanques de extracción y el evaporador al vacío, asegura la correcta concentración de los extractos.
Técnico de Mantenimiento	1	Realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos, garantiza el funcionamiento continuo de la planta.
Operador de Envasado y Empaque	2	Maneja la máquina de llenado y sellado, la etiquetadora y la empacadora al vacío, asegura el empaque adecuado de los productos.
Técnico de Control de Calidad	1	Realiza análisis fisicoquímicos y microbiológicos en el laboratorio, usando el espectrofotómetro, balanza analítica, pHmetro, e incubadora.
Almacenamiento Y Montacarguista	1	Maneja el montacargas para mover materias primas y productos terminados en el área de almacenamiento.

Cargo	Cantidad	Funciones Principales
		Organiza el área de almacenamiento, utiliza estanterías metálicas y pallets, garantiza el orden y la disponibilidad de materiales.

6.8 Plan de producción y supuestos de capacidades.

Este plan de producción anual se desarrolla para las plataformas multimodales en las zonas de Montes de María y Caquetá, considerando los productos priorizados para cada región. Se presentan tres escenarios de capacidad operativa: 30%, 60% y 80%. En Montes de María, se da prioridad al procesamiento de Sacha Inchi, seguido de Corozo, Cocuelo y Achiote. En Caquetá, se prioriza el Asaí, seguido de Cacay y Copoazú.

Capacidad de las Plantas de Procesamiento Multimodal

Las plataformas de procesamiento multimodal en Montes de María y Caquetá están diseñadas para manejar volúmenes de producción variables según la capacidad instalada y la demanda del mercado. Cada planta tiene una configuración específica basada en los productos priorizados para cada región, y a continuación se presenta un resumen de la capacidad total de procesamiento de ambas plantas, considerando los diferentes módulos y equipos disponibles.

6.8.1 Planta en Montes de María:

Capacidad Total de Procesamiento: La planta en Montes de María puede procesar hasta 640 toneladas anuales en condiciones de capacidad operativa al 100%, distribuidas entre las diferentes líneas de procesamiento: aceites, harinas, liofilizados y extractos. Esta capacidad se adapta según la demanda y el escenario de operación (30%, 60%, 80%).

Capacidad por Línea de Producción:

- Línea de Aceites Vegetales: Hasta 200 toneladas anuales de productos como Sacha Inchi y Corozo.
- Línea de Harinas: Hasta 100 toneladas anuales, aprovechando los subproductos de la extracción de aceite.
- Línea de Liofilización: Hasta 200 toneladas anuales, enfocándose en productos como Cocuelo y Achiote para mantener su calidad nutricional.
- Línea de Extractos y Concentrados: Hasta 140 toneladas anuales, con un enfoque en extractos de alta calidad de productos como Corozo y Achiote.

Tabla 9. Diferentes capacidades y volúmenes estimados Montes de María.

Capacidad Operativa	Producto	Volumen Anual (Toneladas)	Porcentaje de Producción
Capacidad del 30%	Sacha Inchi	120	50%
	Corozo	60	25%
	Cocuelo	36	15%
	Achiote	24	10%
Total		240	100%
	Sacha Inchi	240	50%

Capacidad Operativa	Producto	Volumen Anual (Toneladas)	Porcentaje de Producción
Capacidad del 60%	Corozo	120	25%
	Cocuelo	72	15%
	Achiote	48	10%
Total		480	100%
Capacidad del 80%	Sacha Inchi	320	50%
	Corozo	160	25%
	Cocuelo	96	15%
	Achiote	64	10%
Total		640	100%

6.8.2 Planta en Caquetá.

Capacidad Total de Procesamiento: La planta en Caquetá puede procesar hasta 730 toneladas anuales en condiciones de capacidad operativa al 100%, distribuidas entre las diferentes líneas de procesamiento: aceites, liofilizados y extractos.

Capacidad por Línea de Producción:

- Línea de Aceites Vegetales: Hasta 200 toneladas anuales de productos como Cacay.
- Línea de Liofilización: Hasta 300 toneladas anuales, enfocándose en productos como Asaí y Copoazú para preservar su calidad nutricional.
- Línea de Extractos y Concentrados: Hasta 230 toneladas anuales, con un enfoque en extractos y mantecas de productos como Copoazú.

Las plantas están equipadas con maquinaria de alta flexibilidad, lo que permite adaptar la producción a las necesidades específicas del mercado. La capacidad varía dependiendo del uso de cada módulo, y las líneas de producción pueden operar simultáneamente o de manera independiente, lo que facilita la optimización de los recursos y la diversificación de productos.

Capacidad Total de Procesamiento: La planta puede procesar hasta 800 toneladas anuales en condiciones de capacidad operativa al 100%, distribuidas entre las diferentes líneas de procesamiento: aceites, harinas, liofilizados y extractos. Esta capacidad se adapta según la demanda y el escenario de operación (30%, 60%, 80%).

Capacidad por Línea de Producción:

- Línea de Aceites Vegetales: Hasta 200 toneladas anuales de productos como Sacha Inchi y Cacay.
- Línea de Harinas: Hasta 150 toneladas anuales, aprovechando los subproductos de la extracción de aceite.
- Línea de Liofilización: Hasta 250 toneladas anuales, enfocándose en productos como Asaí y Cocuelo para mantener su calidad nutricional.
- Línea de Extractos y Concentrados: Hasta 200 toneladas anuales, con un enfoque en extractos de alta calidad de productos como Achiote y Corozo.

Tabla 10. Diferentes capacidades y volúmenes estimados Caquetá.

Capacidad Operativa	Producto	Volumen Anual (Toneladas)	Porcentaje de Producción
Capacidad del 30%	Asaí	150	55%
	Cacay	75	27%
	Copoazú	48	18%
Total		273	100%
Capacidad del 60%	Asaí	300	55%
	Cacay	150	27%
	Copoazú	96	18%
Total		546	100%
Capacidad del 80%	Asaí	400	55%
	Cacay	200	27%
	Copoazú	130	18%
Total		730	100%

La planta estará equipada con maquinaria de alta flexibilidad, lo que permite adaptar la producción a las necesidades específicas del mercado. La capacidad varía dependiendo del uso de cada módulo, y las líneas de producción pueden operar simultáneamente o de manera independiente, lo que facilita la optimización de los recursos y la diversificación de productos.

7 Análisis de viabilidad.

La viabilidad de una planta multimodal de procesamiento de ingredientes naturales debe ser evaluada desde múltiples perspectivas para asegurar su éxito y sostenibilidad en el tiempo. En este contexto, es fundamental considerar tres dimensiones clave: la viabilidad económica, la viabilidad social y la viabilidad financiera. Cada una de estas dimensiones aporta aspectos fundamentales que permiten determinar si la planta puede alcanzar sus objetivos, ser sostenible y contribuir al desarrollo regional.

La viabilidad económica está relacionada con la capacidad de la planta para generar valor económico agregado a partir de la materia prima disponible, aprovechando las ventajas competitivas del territorio. En este sentido, la planta multimodal debe implementar tecnologías que permitan maximizar los rendimientos y reducir los costos operativos, garantizando que el modelo de negocio sea rentable y pueda competir en el mercado de ingredientes naturales intermedios, tanto a nivel nacional como internacional.

Por otro lado, la viabilidad social se enfoca en la aceptación y participación de las comunidades y actores locales en el proyecto. La licencia social, obtenida mediante la inclusión de productores, empresas del sector y el desarrollo de un proceso participativo, es fundamental para asegurar el apoyo y compromiso de todos los involucrados. La planta debe ser capaz de generar empleo, fortalecer las capacidades de los actores locales, e integrar a pequeños productores, garantizando una distribución justa de los beneficios económicos y contribuyendo al desarrollo social de las regiones de Montes de María y Caquetá.

Finalmente, la viabilidad financiera evalúa la capacidad de la planta para obtener los recursos financieros necesarios para la inversión inicial y para la operación a largo plazo. Esto implica asegurar financiamiento adecuado para la infraestructura, los equipos y el capital de trabajo, así como la implementación de estrategias de gestión que minimicen los riesgos financieros y optimicen los flujos de caja. La planta debe

ser capaz de alcanzar puntos de equilibrio realistas y generar ingresos suficientes para cubrir los costos fijos y variables, garantizando la sostenibilidad financiera del proyecto en el tiempo.

Estas tres dimensiones deben ser abordadas de manera integrada para asegurar el éxito de la planta multimodal. La planificación cuidadosa, la evaluación de riesgos y la implementación de estrategias que fomenten la eficiencia, la inclusión y la sostenibilidad son esenciales para que el proyecto no solo sea viable, sino también un motor de desarrollo y cambio positivo en las regiones en las que se establecerá.

7.1 Horizonte de planeación.

El proyecto se analizó bajo un horizonte de planeación de 10 años. Además de los 10 años de consolidación de la planta, se estima un proceso de mínimo 2 años, para la obtención de licencia social, es decir, la participación de las organizaciones locales y empresas pre identificadas en el proceso.

7.2 Uso de tecnologías innovadoras para mejorar uso de recursos.

Otra dimensión crucial para la viabilidad de la planta multimodal es la **implementación de tecnologías innovadoras** que contribuyan a la reducción de costos operativos, promoviendo a su vez la sostenibilidad y la eficiencia. Para que el modelo sea viable y competitivo, se debe considerar la adopción de tecnologías que integren criterios de **circularidad, energías renovables, y eficiencia operativa**. A continuación, se presentan algunas sugerencias de tecnologías que cumplen con estos criterios y han demostrado ser efectivas en otras implementaciones:

7.2.1 Sistemas de Energía Renovable y Autonomía Energética

- **Paneles Solares Fotovoltaicos:** Instalar paneles solares en la planta permite generar una parte significativa de la energía requerida para las operaciones diarias. Los paneles solares pueden instalarse en el techo de la planta o en un área específica del terreno, proporcionando una fuente de energía limpia y gratuita a largo plazo. Esta tecnología ha sido ampliamente validada y es una opción confiable para reducir los costos de electricidad.
- **Calentadores Solares para Agua:** Los calentadores solares son una alternativa para calentar el agua utilizada en los procesos de limpieza y extracción, lo cual disminuye el uso de gas natural o electricidad. Esto es especialmente útil para reducir los costos operativos.

7.2.2 Recuperación de Energía y Calor Residual

- **Intercambiadores de Calor:** Utilizar intercambiadores de calor para recuperar el calor residual de los procesos de extracción y refinamiento puede ser muy útil para reducir el consumo de energía. El calor recuperado puede ser reutilizado en otros procesos, como el precalentamiento de materia prima o la generación de vapor para otros equipos.
- **Recuperadores de Energía en Sistemas de Aire:** Los recuperadores de energía en los sistemas de ventilación y extracción permiten reutilizar el calor del aire de escape para precalentar el aire fresco, reduciendo la necesidad de energía para calefacción.

7.2.3 Sistema de Gestión de Agua y Circularidad del Recurso Hídrico

- **Recirculación y Tratamiento de Aguas Residuales:** Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales que permita la recirculación del agua tratada para procesos de limpieza no críticos. Esto incluye el uso de **biorreactores de membrana** o **filtros de arena** para eliminar impurezas y garantizar la calidad del agua reciclada. Este sistema puede reducir significativamente el consumo de agua potable y los costos de tratamiento.
- **Recolección de Agua de Lluvia:** Incorporar sistemas de captación de agua de lluvia para ser utilizada en procesos que no requieren agua potable, como la limpieza de áreas comunes o el riego de zonas verdes. La recolección de agua de lluvia puede ayudar a disminuir el consumo de agua potable y los costos asociados.

7.2.4 Uso de Residuos para Generar Nuevos Productos o Energía

- **Digestores Anaeróbicos para la Generación de Biogás:** Los residuos orgánicos generados durante el procesamiento de semillas, frutos y otros materiales pueden ser convertidos en biogás mediante digestores anaeróbicos. El biogás generado puede ser utilizado como combustible para calentar los tanques de extracción o como energía para otras operaciones, contribuyendo a una economía circular y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.
- **Producción de Compost a partir de Subproductos:** Los restos de pulpa, cáscaras y otros residuos orgánicos pueden ser transformados en compost, que puede ser comercializado como fertilizante orgánico o utilizado para enriquecer los suelos de los cultivos. Esta estrategia no solo disminuye los residuos, sino que también genera una fuente adicional de ingresos.

7.2.5 Automatización y Control Inteligente de Procesos

- **Sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition):** Implementar sistemas SCADA para la supervisión y control inteligente de los procesos ayuda a optimizar el uso de recursos como el agua, energía y materias primas. Estos sistemas pueden detectar fallas y ajustar automáticamente las variables de operación para maximizar la eficiencia. Además, permiten el monitoreo remoto, facilitando la gestión de la planta y el análisis de datos.
- **Sensores para el Uso Eficiente de Recursos:** Incorporar sensores para el monitoreo del uso de agua y energía puede ayudar a identificar puntos críticos de desperdicio y a ajustar los procesos para reducir el consumo. Sensores de presión, flujo y temperatura permiten ajustar los sistemas automáticamente para minimizar los desperdicios y garantizar un uso óptimo de los recursos.

7.2.6 Liofilización de Bajo Consumo Energético

- **Tecnologías de Liofilización de Nueva Generación:** Utilizar liofilizadores de nueva generación, que operan a bajas presiones y con ciclos optimizados, puede disminuir considerablemente el consumo energético. Algunos liofilizadores modernos permiten recuperar el calor generado durante el proceso y utilizarlo para otras etapas, lo cual es una mejora importante respecto a los modelos convencionales.

7.2.7 Tecnologías de Eficiencia en el Uso de Materia Prima

- **Prensas de Extracción en Frío con Alta Eficiencia:** Utilizar prensas modernas para la extracción de aceites con una mayor eficiencia de recuperación permite obtener un mayor rendimiento de aceite por cada kilogramo de materia prima, reduciendo la cantidad de materia prima necesaria y, por ende, los costos operativos.
- **Sistemas de Filtrado de Alta Tecnología:** Sistemas de filtrado que permiten el reciclaje de aceites utilizados en los procesos de extracción o refinamiento para su reutilización, reduciendo así los costos de materia prima y asegurando una operación más sustentable.

7.3 Análisis de viabilidad social.

Para asegurar la viabilidad de un modelo de planta multimodal como el propuesto para Montes de María y Caquetá, es fundamental garantizar la licencia social. La licencia social se refiere al nivel de aceptación y aprobación de la comunidad y de los actores involucrados en el proyecto, lo cual va más allá de los requisitos legales y reglamentarios. Es un compromiso social que se construye mediante relaciones de confianza, transparencia y beneficio mutuo entre la planta y la comunidad local.

Vincular a Empresas del Sector: La participación de empresas del sector resulta fundamental para dotar de credibilidad al proyecto y para atraer recursos tanto financieros como técnicos. Estas empresas pueden actuar como aliados estratégicos, aportando experiencia y conocimiento sobre tecnologías de procesamiento y buenas prácticas industriales. Además, al involucrar a empresas que ya tienen un posicionamiento en el mercado, se mejora la percepción del proyecto y se generan oportunidades para el establecimiento de canales de comercialización. Es clave que se fomente un enfoque de colaboración público-privada para alinear los intereses de la comunidad, los productores y las empresas involucradas (Gehman, Lefsrud, & Fast, 2017)

Vincular a los Productores, Incluyendo a Aquellos en Menor Escala de Desarrollo: Para que el proyecto sea verdaderamente inclusivo, es esencial involucrar a los productores de la región, incluyendo a aquellos que están en una etapa inicial de desarrollo. Esto implica la creación de estrategias que permitan el acceso a la formación y la asistencia técnica para mejorar las capacidades productivas y, eventualmente, llevar a los pequeños productores a niveles de desarrollo más avanzados. Este enfoque no solo permite una mejor distribución de los beneficios económicos generados, sino que también fortalece la licencia social al demostrar el compromiso del proyecto con la inclusión y el desarrollo equitativo. Adicionalmente, lo anterior permitirá aumentar los volúmenes de procesamiento.

Explicar el Proceso Social e Implicaciones: La obtención de la licencia social no es un evento puntual, sino un proceso social continuo. Este proceso implica sensibilizar a los actores locales, identificar sus necesidades, expectativas y preocupaciones, y trabajar conjuntamente para alinear objetivos. Es importante realizar un análisis de los actores clave para identificar los puntos de interés y posibles conflictos, y desarrollar estrategias de mitigación y resolución de conflictos. La comunicación debe ser constante y transparente, informando de los avances del proyecto y asegurándose de que todos los actores estén actualizados sobre las decisiones relevantes y el impacto de éstas.

Generar un Plan de Acción para la Licencia Social: Un plan de acción para la licencia social debe incluir actividades específicas como:

- Consultas Previas: Organizar reuniones comunitarias para informar y escuchar a la comunidad antes de que el proyecto inicie, involucrando a líderes locales y representantes de los productores.
- Alianzas con Empresas Locales: Establecer acuerdos de colaboración con empresas y actores locales para promover la inclusión y obtener respaldo.
- Fortalecimiento de Capacidades: Desarrollar programas de capacitación y asistencia técnica orientados a los productores, con énfasis en las mejores prácticas agroindustriales y en la sostenibilidad ambiental.
- Mecanismos de Participación y Comunicación: Crear un canal de comunicación bidireccional, como un comité comunitario, donde se puedan compartir avances, recoger inquietudes y acordar soluciones. Esto permitirá que los actores involucrados se sientan parte del proyecto y perciban los beneficios de forma directa (Moffat & Zhang, 2014)

Beneficios de Obtener la Licencia Social: La obtención de la licencia social permite reducir significativamente los riesgos sociales que podrían frenar el proyecto, como protestas o resistencia comunitaria. Además, facilita la operación continua y segura de la planta, mejora las relaciones con los proveedores y promueve la sostenibilidad a largo plazo del proyecto. Esto resulta especialmente importante en regiones donde existen antecedentes de tensiones sociales y ambientales, como Montes de María y Caquetá, donde las comunidades están cada vez más atentas al impacto de los proyectos productivos en su entorno.

7.4 Análisis financiero.

7.4.1 Plataforma Carmén de Bolívar.

El primer análisis que se realizó fue el de determinar el punto de equilibrio para una producción que combinara los siguientes productos:

- Aceite de Sacha Inchi.
- Aceite de Corozo.
- Pulpa Liofilizada de Corozo.
- Extracto de Achiote.
- Aceite de cocuelo.
- Nispero Liofilizado.

Basado en los análisis de costos realizados y que se pueden ver en el Anexo 1.

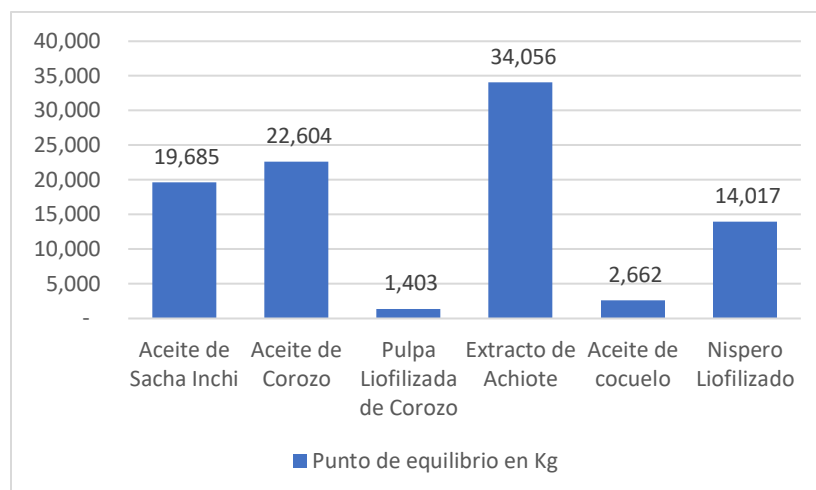


Gráfico 1. Puntos de equilibrio para producción planta multimodal Carmén de Bolívar.

Lo anterior, además implica las siguientes compras de fruto para llegar a las producciones deseadas: en general, se espera que se logre el promedio de procesamiento de 1 millón de kilogramos de frutas al año, lo que corresponde a 4241, kilogramos por día. Esta cifra es una cifra alta pensando en las capacidades de integración de volúmenes de producción y es lo que según la visión de los expertos de Minkadev hace más complejo ejecutar un proyecto de esta índole.

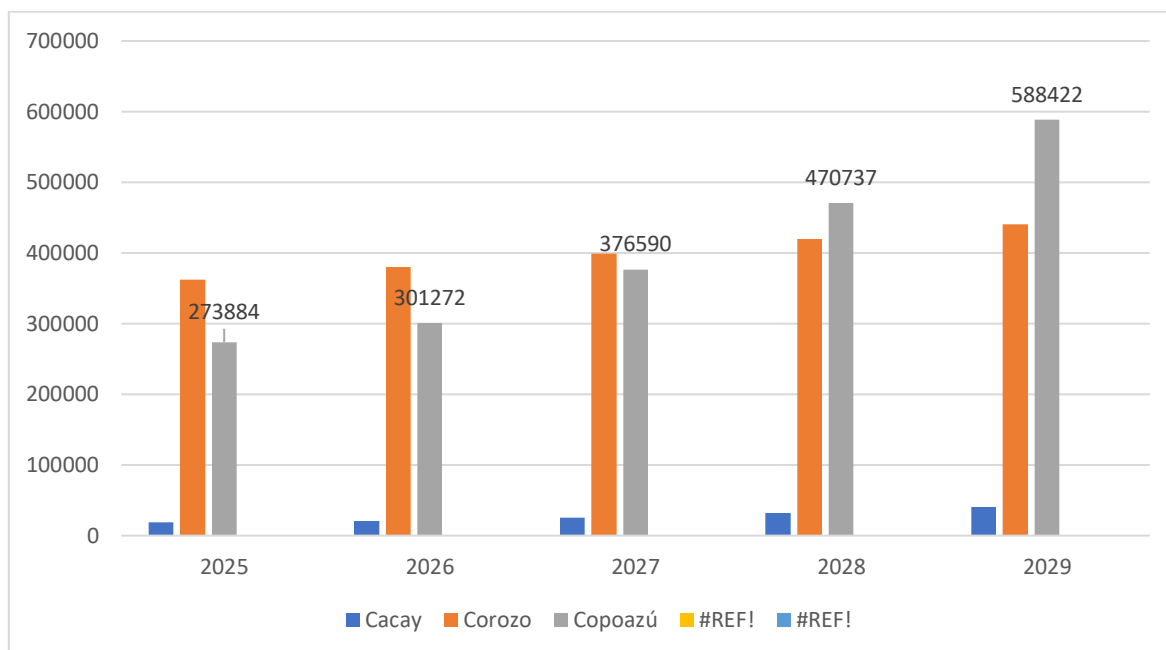


Gráfico 2. Compra de frutos para lograr cubrir punto de equilibrio y llegar a viabilidad financiera.

Con los volúmenes relacionados el proyecto es viable en un horizonte de planeación de 10 años. Con una TIR de: 40.42 % y es viable, solo al pasar 7 años y con un crecimiento constante y amplio, es decir, solo será viable si se integra la mayor parte de la producción del territorio. Ver Anexo 1 “Indicadores financieros”.

7.4.1.1 Análisis de margen y aplicación tanto en Carmén de Bolívar como en

Para cubrir los costos fijos de \$ 678,422,157, se requiere de cerca de 86 mil kilogramos por años con un margen de 7.872 pesos. Esto implica, que se puede alcanzar esta cifra, aumentando la cantidad de productos procesados, integrando procesos de obtención de harinas y de otros productos liofilizadas. Por otro lado, el producir productos de mayor calidad, puede permitir el ampliar el margen de utilidad por unidad y así disminuir el volumen a ser producido.

7.4.2 Plataforma Florencia Caquetá.

El primer análisis que se realizó fue el de determinar el punto de equilibrio para una producción que combinara los siguientes productos:

- Aceite de cacay
- Asaí liofilizado
- Aceite de asaí
- Copoazú liofilizado
- Manteca de copoazú
- Torta de cacay

Basado en los análisis de costos realizados y que se pueden ver en el Anexo 2 análisis financiero ingredientes naturales plataforma multimodal Florencia Caquetá.

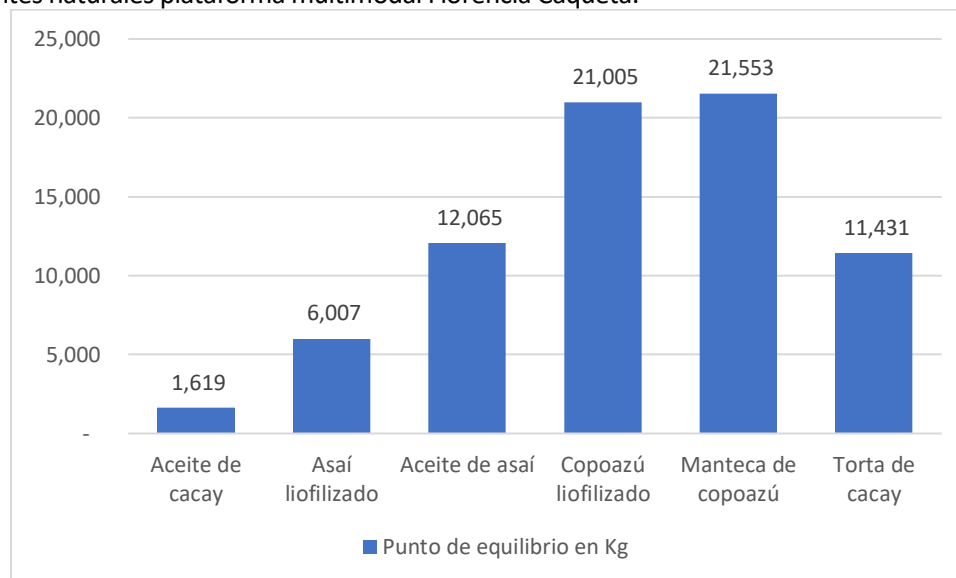


Gráfico 3. Puntos de equilibrio para producción planta multimodal Florencia.

Lo anterior, además implica las siguientes compras de fruto para llegar a las producciones deseadas: en general, se espera que se logre el promedio de procesamiento de 830 mil kilogramos de fruta al año, lo que corresponde a 3180 kilogramos por día. Esta cifra es alta pensando en las capacidades de integración de volúmenes de producción y es lo que según la visión de los expertos de Minkadev hace más complejo ejecutar un proyecto de esta índole. Sin embargo, en este caso, solo con tres productos se lograron combinaciones que hacen reducir los costos unitarios, esto implica que la integración de otros productos del territorio puede ayudar a viabilizar el proyecto.

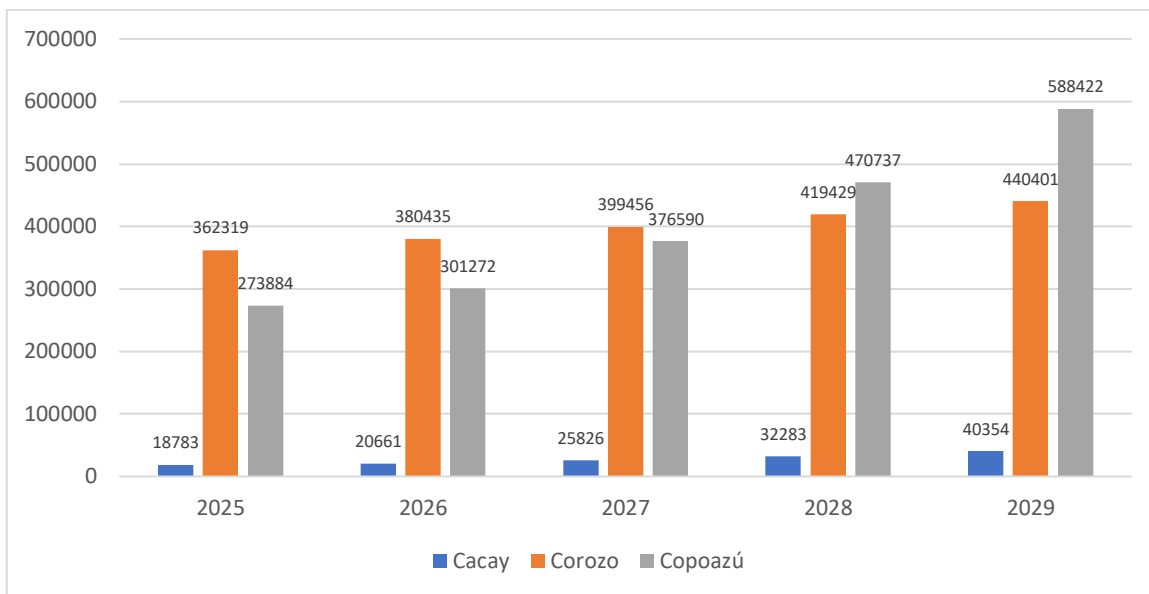


Gráfico 4. Compra de frutos para lograr cubrir punto de equilibrio y llegar a viabilidad financiera. Florencia.

Con los volúmenes relacionados el proyecto es viable en un horizonte de planeación de 5 años. Con una TIR de: 36.99 % y es viable con un crecimiento constante y amplio, es decir, solo será viable si se integra la mayor parte de la producción del territorio. Ver Anexo 2 “Indicadores financieros”.

7.5 Disponibilidad de materias primas.

Con respecto a los volúmenes totales, se considera estos se encuentran en disposición en los territorios, sin embargo, su consolidación implica integrar a diferentes competidores, lo que se considera es complejo y poco realista. Este es tal vez el punto más complejo de la creación de una plataforma de este tipo.

Integración de más productos: la alternativa adicional para mejorar la viabilidad, consiste en integrar otros productos como: aguacate, zapote, guayaba agría, entre otros, siendo estas opciones las que permitirían la viabilidad en términos de volúmenes disponibles por producto.

7.6 Otras opciones para viabilizar la plataforma.

La implementación de una plataforma multimodal en regiones como Montes de María y Caquetá enfrenta una serie de desafíos relacionados con la infraestructura, la integración de actores y la sostenibilidad a largo plazo. Para maximizar la viabilidad de este proyecto, es fundamental considerar acciones adicionales que permitan optimizar recursos, involucrar a actores locales, y reducir costos tanto operativos como de inversión. A continuación, se presenta un listado de acciones que buscan fortalecer la plataforma multimodal mediante estrategias innovadoras y colaborativas, como la reutilización de recursos locales, la integración de comunidades y la vinculación con instituciones educativas y entidades gubernamentales. Estas acciones ayudarán a garantizar una implementación más efectiva y sostenible del proyecto, generando un impacto positivo en las economías locales y aumentando la aceptación social de la planta.

Tabla 11. Opciones que viabilizarían la implementación de la plataforma.

Acción	Descripción	Beneficios
Compra y Reacondicionamiento de Equipos Subutilizados	Identificar y adquirir equipos en desuso en comunidades para su reacondicionamiento y uso en la planta multimodal.	Reducción de la inversión inicial, reutilización de activos locales, fortalecimiento de alianzas.
Gestión de Terrenos con Alcaldías y Gobierno Regional	Negociar la cesión de terrenos con alcaldías locales para facilitar el establecimiento de la planta.	Disminución de costos de adquisición de tierras, apoyo institucional para el proyecto.
Apoyo de Programas Públicos y ONGs	Buscar fondos y apoyo de programas gubernamentales y ONGs para la inversión inicial y capacitación del personal.	Reducción de costos de inversión, mayor apoyo institucional, fortalecimiento del impacto social.
Alianzas con Entidades de Educación Técnica	Establecer convenios con instituciones como SENA para la capacitación de los empleados y productores.	Capacitación sin altos costos, mejora de la eficiencia operativa y la calidad del trabajo.
Alquiler de Equipos y Espacios Productivos Iniciales	Evaluar la opción de alquilar equipos o espacios durante la fase inicial para reducir la inversión inicial.	Disminución de riesgos financieros y flexibilidad para ampliar según la demanda.
Incentivos Fiscales para Empresas Asociadas	Gestionar exenciones fiscales para las empresas que apoyen el desarrollo de la plataforma mediante inversiones.	Atraer empresas del sector, facilitar la inversión en infraestructura y tecnología.
Fondo Rotativo para Productores Locales	Crear un fondo rotativo para ayudar a los pequeños productores a mejorar sus capacidades productivas.	Asegurar la calidad y cantidad de materia prima, promover el crecimiento de productores locales.
Desarrollo de Infraestructura de Servicios Públicos	Trabajar con autoridades locales para mejorar acceso a agua, electricidad y conectividad vial.	Reducción de costos logísticos, aseguramiento de viabilidad operativa a largo plazo.
Modelos de Participación Comunitaria	Implementar un modelo de copropiedad de la planta con comunidades locales para aumentar su participación y compromiso.	Licencia social, compromiso comunitario, mayor sostenibilidad del proyecto.
Programas de Donación de Equipos	Gestionar la donación de equipos por parte de empresas o cooperantes internacionales para el desarrollo del proyecto.	Reducción de costos de inversión inicial, aprovechamiento de activos que aún tienen vida útil.
Uso de Energía Renovable y Autogeneración	Implementar paneles solares o generadores de biogás para reducir costos energéticos en la planta.	Reducción de costos operativos a largo plazo, enfoque sostenible alineado con tendencias globales.
Diversificación de Actividades Productivas	Utilizar la infraestructura para otras actividades (almacenamiento, deshidratación) en temporadas de menor procesamiento.	Maximización del uso de la infraestructura, generación de ingresos adicionales.
Fortalecimiento de la Gobernanza Local	Participar en mesas de trabajo y desarrollo local junto a autoridades y organizaciones para crear sinergias regionales.	Incremento del apoyo institucional y local, alineación con objetivos de desarrollo de la región.

8 Desarrollo de Prototipos de Productos

Para la región de montes de maría se propone el desarrollo del producto de aceite de corozo, esto aprovechando la semilla que no se ha utilizado en las producciones actuales y que será un residuo del proceso, lo que permitirá mejoras en las estructuras de costos. Para el caso de Caquetá, se propone el copoazú liofilizado, aprovechando que se requiere búsqueda de mercados para la pulpa de este alimento y esta sería una buena opción de procesamiento y conservación.

8.1 Descripción de los Dos Prototipos para Cada Territorio.

8.1.1 Prototipo de aceite de corozo.

La siguiente tabla detalla el **Producto Mínimo Viable (MVP)** para el aceite de corozo, un producto que se extrae de los frutos de la palma corozo (*Bactris guineensis*) y que posee un alto valor añadido gracias a sus propiedades cosméticas y alimentarias. Este MVP incluye un enfoque en la extracción de aceite en frío para conservar sus características esenciales, tales como el contenido de antioxidantes y vitaminas. El objetivo es ofrecer un aceite natural, ideal para el cuidado de la piel y el cabello, que pueda ser utilizado en cosmética y en terapias naturales. Además, se busca un diseño de marca simple y funcional, con una estrategia de marketing que permita su introducción en el mercado de tiendas naturistas y salones de belleza, destacando siempre la calidad y origen sostenible del producto.

Tabla 12. Descripción de prototipo de producto.

Aspecto	Detalles
Descripción del Producto	- Aceite natural extraído de los frutos de la palma corozo (<i>Bactris guineensis</i>).
	- Rico en ácidos grasos esenciales, antioxidantes y vitaminas.
	- Aplicaciones en cosmética, alimentación y terapias naturales.
	- Textura ligera, ideal para el cuidado de la piel y el cabello.
Producto Mínimo Viable (MVP)	- Calidad del producto: Pureza y eficacia mediante óptimos procesos de extracción.
	- Presentación básica pero funcional: Envases simples que protejan el producto.
	- Mercado objetivo definido: Tiendas naturistas y salones de belleza ecológicos.
Diseño del Producto	- Envase: Botellas de vidrio ámbar de 100 ml para proteger de la luz.
	- Etiquetado: Diseño minimalista con información esencial (ingredientes, uso, precauciones).
	- Marca: Nombre y logotipo que reflejen autenticidad y origen natural.
Necesidades para su Desarrollo	
1. Materia Prima	- Abastecimiento de frutos: Relaciones con proveedores locales de calidad y sostenibles.
	- Certificaciones: Orgánicas o de comercio justo para agregar valor.
2. Proceso de Producción	- Extracción del aceite: Método de extracción en frío para conservar propiedades.
	- Equipamiento necesario: Prensas de extracción, filtros y sistemas de almacenamiento.
3. Regulaciones y Normativas	- Registro sanitario: Permisos y registros ante autoridades competentes.
	- Etiquetado y envasado: Cumplimiento de normativas sobre información al consumidor.
4. Infraestructura	- Instalaciones: Espacio adecuado para producción, almacenamiento y logística.

Aspecto	Detalles
	- Control de calidad: Protocolos para garantizar pureza y seguridad del producto.
5. Desarrollo de Marca y Marketing	- Identidad de marca: Imagen que conecte con el público objetivo.
	- Estrategia de lanzamiento: Promoción en puntos de venta y canales digitales.
6. Distribución y Logística	- Canales de venta: Acuerdos con distribuidores, tiendas especializadas y plataformas en línea.
	- Gestión de inventario: Sistemas para controlar stock y responder a la demanda.
7. Financiamiento	- Inversión inicial: Presupuesto incluyendo costos de producción, marketing y operación.
	- Fuentes de financiamiento: Inversionistas, préstamos, programas de apoyo al emprendimiento.
8. Recursos Humanos	- Equipo de trabajo: Personal capacitado en producción, control de calidad, marketing y ventas.
	- Capacitación: Formación continua para mejorar procesos y habilidades.
9. Sostenibilidad y Responsabilidad Social	- Prácticas ecológicas: Métodos de producción que minimicen el impacto ambiental.
	- Impacto comunitario: Colaboración con comunidades locales en la cadena de suministro.

Fuente: elaboración propia.

8.1.2 Prototipo copoazú liofilizado.

La tabla a continuación presenta el diseño del Producto Mínimo Viable (MVP) para el Copoazú liofilizado, un producto desarrollado a partir de la pulpa del copoazú con el objetivo de captar el interés de los sectores alimentario y cosmético. El producto se ha diseñado pensando en maximizar las propiedades nutricionales del copoazú mediante un proceso de liofilización que conserva vitaminas, antioxidantes y fibra, esenciales para los consumidores de productos naturales y saludables. Este MVP busca asegurar la calidad, facilitar el ingreso al mercado, y ofrecer un enfoque sostenible y responsable que conecte a la planta multimodal con la biodiversidad del territorio y las comunidades locales.

Tabla 13. Prototipo copoazú liofilizado

Característica	Descripción
Descripción del Producto	- Pulpa natural liofilizada del fruto de Copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>).
	- Rica en vitamina C, fibra y antioxidantes.
	- Aplicaciones en industria alimentaria y cosmética.
	- Conservación del sabor y nutrientes mediante liofilización.
Producto Mínimo Viable (MVP)	- Calidad del producto: Preservación de propiedades nutricionales mediante liofilización avanzada.
	- Presentación básica pero funcional: Envases diseñados para garantizar frescura.

Característica	Descripción
	- Mercado objetivo definido: Industrias alimentarias y cosméticas.
Diseño del Producto	- Envase: Bolsas trilaminadas o frascos de vidrio ámbar de 100-500 g.
	- Etiquetado: Diseño simple que destaque los beneficios y las instrucciones de uso.
	- Marca: Nombre y logotipo que reflejen sostenibilidad y naturalidad.
Necesidades para su Desarrollo	1. Materia Prima
	- Abastecimiento de frutos mediante relaciones con comunidades locales.
	- Certificaciones orgánicas o de comercio justo.
	2. Proceso de Producción
	- Extracción de pulpa mediante despulpadores.
	- Liofilización para preservar propiedades.
	- Equipamiento necesario: Liofilizadores, despulpadores, y almacenamiento.
	3. Regulaciones y Normativas
	- Registro sanitario ante INVIMA.
	- Cumplimiento de normativas sobre etiquetado y envasado.
	4. Infraestructura
	- Instalaciones adecuadas para producción y almacenamiento.
	- Implementación de un laboratorio para control de calidad.
	5. Desarrollo de Marca y Marketing
	- Identidad de marca que refleje la conexión con la biodiversidad de la Amazonía.
	- Estrategia de lanzamiento en tiendas especializadas y plataformas digitales.
	6. Distribución y Logística
	- Canales de venta: Tiendas naturales, mercados orgánicos, plataformas en línea.
	- Gestión de inventario para garantizar calidad y frescura.
	7. Financiamiento
	- Presupuesto inicial para liofilizadores, infraestructura, marketing y logística.
	- Fuentes de financiamiento: Inversionistas privados y fondos gubernamentales.
	8. Recursos Humanos
	- Personal especializado en recolección, procesamiento y control de calidad.

Característica	Descripción
	- Capacitación continua para mejorar procesos.
	9. Sostenibilidad y Responsabilidad Social
	- Liofilización eficiente en energía.
	- Envases reciclables y prácticas ecológicas.
	- Integración de comunidades locales en la cadena de suministro.
Mercado Adicional	En algunos casos, se observa una mayor demanda para la manteca de copoazú en comparación con la pulpa liofilizada , lo cual debe ser considerado en la planificación de producción y estrategias de comercialización.

9 Fases de Desarrollo de la plataforma.

Al revisar las diferentes acciones que rodean la estructuración de una planta multimodal, es claro que es un proyecto específico de largo alcance. En donde las primeras fases deben consolidar a un grupo de empresarios y productores, con el ánimo de generar un compromiso de participación. Este compromiso de participación permitirá generar las primeras acciones y consolidar a las plataformas de procesamiento.

Tabla 14. Fases de implementación de plataforma multimodal.

Componentes de la Estrategia	Acciones Específicas	Actores Clave Involucrados	Resultados Esperados
1. Articulación con Empresas del Sector	Identificar empresas ancla que puedan facilitar acceso a mercados de valor.	Empresas transformadoras de ingredientes naturales. Sumasacha, Natura, Agrosolidaria, etc.	Asegurar la viabilidad económica de la plataforma.
	Firmar acuerdos de colaboración para la provisión de tecnología, apoyo logístico y comercialización.	Cámaras de Comercio.	Mejorar el acceso a mercados especializados.
2. Inclusión de Productores Locales	Realizar talleres de sensibilización para involucrar a pequeños y medianos productores en la cadena de valor.	Asociaciones de productores locales.	Inclusión de pequeños productores en el proyecto.
	Establecer contratos de suministro con precios justos.	Cooperativas (ej. Agrosolidaria en Caquetá).	Mayor disponibilidad de materia prima sostenible.
3. Alianzas con Comunidades Locales	Realizar consultas previas para obtener la licencia social.	Líderes comunitarios.	Licencia social para la planta.
	Integrar a las comunidades en el proceso productivo	ONGs locales y regionales.	Participación y apoyo de las comunidades locales.

Componentes de la Estrategia	Acciones Específicas	Actores Clave Involucrados	Resultados Esperados
	mediante capacitación y empleo directo.		
4. Vinculación de Centros de Investigación	Establecer convenios de cooperación con centros de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías de procesamiento.	Universidades y centros de investigación (ej. CIAT, SENA).	Introducción de tecnologías innovadoras.
	Facilitar la transferencia de conocimientos sobre prácticas sostenibles.	Instituciones de educación superior.	Capacitación y formación continua del personal y productores.
5. Cooperación con Entidades Gubernamentales y Reguladoras	Asegurar los permisos requeridos (sanitarios, ambientales, de operación).	INVIMA, Ministerio de Agricultura.	Cumplimiento normativo y regulatorio.
	Participar en programas de apoyo para emprendimientos rurales.	Autoridades ambientales locales.	Acceso a subsidios y apoyo estatal.
6. Establecimiento de Redes de Distribución y Logística	Contactar distribuidores para el transporte de materia prima y productos terminados.	Empresas de transporte local.	Logística eficiente para garantizar calidad y costos controlados.
	Crear una red logística eficiente para minimizar los costos de transporte.	Distribuidores nacionales e internacionales.	Acceso a mercados regionales y nacionales.
7. Plan de Comunicación y Marketing	Desarrollar una identidad de marca que refleje el enfoque natural y sostenible del proyecto.	Especialistas en marketing digital.	Aumento del reconocimiento de marca.
	Implementar campañas de sensibilización y promoción del proyecto en plataformas digitales.	Empresas de diseño gráfico.	Conexión con consumidores interesados en productos naturales.
8. Desarrollo de un Programa de Capacitación	Capacitar a productores en prácticas sostenibles y manejo postcosecha.	SENA, instituciones de capacitación local.	Personal capacitado para una operación eficiente.

Componentes de la Estrategia	Acciones Específicas	Actores Clave Involucrados	Resultados Esperados
	Entrenar al personal en el uso de las tecnologías de procesamiento.	Empresas especializadas en transferencia tecnológica.	Mejora de la calidad de la materia prima y productos.
9. Acceso a Financiamiento	Buscar financiamiento mediante programas gubernamentales y fondos de cooperación internacional.	Bancos nacionales, fondos de inversión social.	Asegurar el capital necesario para infraestructura, equipos y operación.
	Atraer inversionistas privados que compartan la visión del proyecto.	Inversionistas privados.	
10. Supervisión y Evaluación Continua	Crear indicadores clave para monitorear el desempeño de la plataforma (producción, impacto social, sostenibilidad).	Administradores de la planta.	Identificación y corrección de fallas en la operación.
	Implementar auditorías periódicas para evaluar la eficiencia operativa.	Audidores externos.	Mejora continua del desempeño de la plataforma.

10 Conclusiones.

El proyecto de implementación de una plataforma multimodal de procesamiento de ingredientes naturales en las regiones de Montes de María y Caquetá representa una oportunidad única para agregar valor a los recursos locales y promover el desarrollo sostenible. A lo largo del análisis realizado, se han identificado elementos clave que determinarán el éxito y la viabilidad del proyecto, abarcando aspectos económicos, sociales, técnicos y ambientales. Las siguientes conclusiones resumen los puntos críticos necesarios para garantizar que la plataforma no solo sea viable en términos operativos y financieros, sino que también se convierta en un modelo ejemplar de desarrollo territorial inclusivo y sostenible.

Articulación de Actores para una Implementación Exitosa: La viabilidad del proyecto de la plataforma multimodal depende en gran medida de la articulación efectiva de una amplia gama de actores, incluidos productores locales, empresas del sector, centros de investigación, entidades gubernamentales y comunidades locales. Cada uno de estos actores desempeña un papel fundamental para asegurar la sostenibilidad económica, social y operativa del proyecto. Las acciones encaminadas a fortalecer las relaciones con estos actores, como los acuerdos con empresas ancla y las alianzas con centros de investigación, son cruciales para maximizar el impacto positivo y asegurar una operación eficiente.

Fortalecimiento de la Licencia Social y Sostenibilidad Comunitaria: La obtención de una licencia social es esencial para la aceptación y el apoyo de las comunidades locales. Esto implica no solo integrar a los productores en la cadena de valor, sino también realizar consultas previas y colaborar activamente con las comunidades a través de modelos de participación y copropiedad. La adopción de enfoques inclusivos, que buscan mejorar las condiciones económicas de los pequeños productores y fortalecer su papel en la

cadena productiva, contribuirá a una operación sostenible y equitativa, con el respaldo de las comunidades donde se instalará la planta.

Optimización de Recursos y Reducción de Costos Operativos: La viabilidad financiera de la planta multimodal puede incrementarse mediante estrategias de optimización de recursos y reducción de costos operativos. Entre las principales acciones se incluyen la compra de equipos subutilizados a las comunidades, la gestión de terrenos a través de las alcaldías, y la implementación de sistemas de energías renovables como paneles solares y generadores de biogás. Estas acciones no solo minimizan los costos de inversión inicial, sino que también alinean el proyecto con prácticas sostenibles y de eficiencia energética, lo que incrementa su competitividad en el largo plazo.

Enfoque en Capacitación y Transferencia de Conocimientos: Para asegurar la eficiencia operativa y la calidad del producto, es fundamental contar con personal capacitado. En este sentido, la vinculación de centros de investigación y entidades educativas, como el SENA, permite el desarrollo de capacidades locales mediante programas de formación continua. Esta capacitación no solo es necesaria para el personal técnico, sino también para los productores, quienes necesitan conocer buenas prácticas agrícolas y técnicas de manejo postcosecha que aseguren la calidad de la materia prima.

Diversificación y Flexibilidad Operativa: La plataforma multimodal debe ser lo suficientemente flexible para diversificar sus operaciones según la demanda del mercado. La integración de nuevas líneas de productos, como aceites esenciales, pulpas liofilizadas y tortas, proporciona una mayor resistencia frente a fluctuaciones del mercado y permite maximizar el uso de la infraestructura disponible. La diversificación de actividades productivas, incluyendo la posibilidad de alquiler de equipos o espacios en fases iniciales y el uso de la infraestructura para actividades complementarias en temporadas bajas, maximiza la eficiencia de la planta y contribuye a su sostenibilidad financiera.

Acceso a Financiamiento y Sinergias Institucionales: El acceso a financiamiento es clave para la puesta en marcha de la plataforma. Las fuentes de financiamiento mixtas, incluyendo programas gubernamentales, apoyo de ONGs y atracción de inversionistas privados, son esenciales para asegurar la inversión inicial necesaria y reducir los riesgos financieros. Asimismo, el fortalecimiento de la gobernanza local mediante la participación en mesas de desarrollo regional permite crear sinergias con las autoridades y asegurar el apoyo institucional que facilite la operación de la planta.

Consideraciones en la Logística y la Infraestructura: Los desafíos logísticos relacionados con la ubicación de la planta, como el transporte de materia prima y productos terminados, deben ser abordados mediante la mejora de la infraestructura vial y la planificación de una red logística eficiente. La gestión con autoridades locales para la mejora de servicios públicos como agua, electricidad y conectividad vial es una necesidad prioritaria que permitirá optimizar las operaciones y garantizar la sostenibilidad operativa en el largo plazo.

Información de contacto:

Swisscontact Colombia

web: [swisscontact.org/es/paises/colombia](https://www.swisscontact.org/es/paises/colombia) X: @Swisscontact linkedin:
@Swisscontact
Facebook: @swisscontactlatam

minkadev

web: <https://www.minka-dev.com/> LinkedIn: @minkadev X:
@minkadev Instagram: @minkadev Facebook: @minkadev

Colombia + Competitiva

web: colombiamascompetitiva.com X: @colombiamascom1
Facebook: @ColombiaMasCompetitiva

