



Optimización logística del transporte de palma: análisis desde la gerencia de proyectos para mejorar la eficiencia operativa en Zona Norte.

Jissel Mary Manjarrés Thómas

Opción de grado Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2026

Optimización logística del transporte de palma: análisis desde la gerencia de proyectos para mejorar la eficiencia operativa en Zona Norte.

Jissel Mary Manjarrés Thómas

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: Ivonne Tatiana Muñoz Martínez
Magister en Administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
mayo de 2026

Contenido

Lista de Tablas	6
Lista de figuras.....	7
Lista de Anexos.....	8
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCION	11
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. Descripción del problema	13
1.2. Pregunta de investigación	14
1.3. Objetivos de la Investigación.....	14
1.3.1. Objetivo general.....	14
1.3.2. Objetivos específicos	14
1.4. Justificación de la Investigación.....	15
CAPÍTULO II – MARCO DE REFERENCIAS	17
2.1. Marco de Antecedentes	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales	17
2.1.3. Antecedentes Regionales y Locales	18
2.2. Marco teórico	18
2.2.1. Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) y Logística de Entrada	18
2.2.2. La Teoría de las Restricciones (TOC) como eje de la eficiencia operativa.....	18
2.2.3. Evolución de los Estándares del PMI hacia la Generación de Valor.....	19
2.2.4. Gestión de Riesgos Sistémicos y Resiliencia en la Cadena de Suministro	19
2.2.5. Gestión de Interesados y la Coordinación como Ventaja Competitiva	20
2.3. Marco Normativo y Regulatorio	20

2.3.1. Régimen General del Desarrollo Agropecuario	20
2.3.2. Marco Regulatorio del Transporte Terrestre de Carga	20
2.3.3. Estándares Técnicos y de Calidad en la Cadena de Suministro	21
2.3.4. Protección de Datos y Ética de la Información	21
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	22
3.1. Enfoque y alcance de la investigación	22
3.2. Población y muestra.....	22
3.2.1. Definición de la población.....	22
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	22
3.3. Instrumentos de recolección de información.	23
3.4. Descripción de procedimientos.....	23
3.5. Análisis de información	24
3.6. Consideraciones Éticas	24
CAPÍTULO IV – HIPÓTESIS.....	25
4.1. Hipótesis de trabajo.....	25
4.2. Variables de la investigación.....	25
CAPÍTULO V – RESULTADOS.....	26
5.1. Protocolo de Recolección y Tratamiento de la Información.....	26
5.2. Presentación de Hallazgos por Dimensión.....	26
5.2.1. Dimensión 1: Logística de Transporte	27
5.2.2. Dimensión 2: Coordinación con la base de suministro.....	30
5.2.3. Dimensión 3: Ejecución de proyectos productivos.....	31
5.3. Interpretación de datos.....	33
5.3.1. Interpretación de la Tendencia Central (Análisis Cuantitativo).....	33
5.3.2. Análisis de Hallazgos Cualitativos: Red de Categorización	34
5.4. Análisis de Resultados y Triangulación.	35
5.4.1. La Logística como Restricción del Valor Agregado.	35

5.4.2. Fallas en la Integración y Coordinación.....	35
5.4.3. Impacto en la Triple Restricción del Proyecto.	36
5.4.4. Síntesis de la Interdependencia Logística	36
5.4.5. Determinación de Necesidades para la Optimización.....	36
CAPITULO VI - DISCUSION	38
CAPÍTULO VII – CONCLUSIONES.....	40
CAPÍTULO VIII – RECOMENDACIONES	42
Referencias.....	44

Lista de Tablas

Tabla 1	Promedio de incidencias por variable y perfil dei interesado.....	26
Tabla 2	Resultados de la Dimensión 1: Logística de Transporte	29
Tabla 3	Resultados de la Dimensión 2. Coordinación con la Base de Suministro	31
Tabla 4	Resultados de la Dimensión 3: Desempeño y Triple Restricción.....	32

Lista de figuras

Figura 1 Análisis de tendencia central: Incidencia de variables logísticas y operativas	33
Figura 2 Diagrama radial de categorización y hallazgos cualitativos.....	34

Lista de Anexos

Anexo 1 Anexo A1. Encuesta estructurada	48
Anexo 2 Anexo A. Entrevista Semiestructurada	51
Anexo 3. Anexo B. Matriz de Procesamiento de Cuantitativo	52
Anexo 4. Anexo C. Matriz de Categorización y Codificación	53
Anexo 5. Anexo D. Consentimiento informado y autorización para el tratamiento de datos personales.....	54

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo general diseñar una propuesta de optimización para la gestión logística del transporte de palma de aceite, fundamentada en estándares de gerencia de proyectos en la zona norte de Colombia. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y descriptivo, utilizando una matriz de datos y encuestas dirigidas a actores del sector para evaluar variables operativas críticas. Los resultados evidenciaron una paradoja operativa: aunque existe una adecuada disponibilidad de flota, la eficiencia es neutralizada por la precariedad de la infraestructura vial y una desarticulación en la coordinación de procesos. Se determinó que estas fallas impactan negativamente la triple restricción, incrementando los costos operativos y provocando una degradación técnica del activo biológico por tiempos de ciclo extendidos. Se concluyó que la optimización logística requiere una gobernanza estratégica donde el agricultor asuma el control de la cadena de suministro mediante lineamientos basados en la gestión de riesgos y un modelo de incentivos por calidad. Esta redefinición permite mitigar riesgos sistémicos, asegurar la viabilidad financiera y fortalecer la sostenibilidad del sector palmicultor frente a los desafíos del entorno regional.

Palabras clave: Gerencia de proyectos, Gestión logística, Triple restricción, Cadena de suministro, Eficiencia operativa.

ABSTRACT

The general objective of this study was to design an optimization proposal for palm oil transportation logistics, based on project management standards in northern Colombia. The research adopted a quantitative and descriptive approach, utilizing a data matrix and surveys directed at sector stakeholders to evaluate critical operational variables. The results revealed an operational paradox: although there is adequate fleet availability, efficiency is neutralized by precarious road infrastructure and a lack of coordination in processes. It was determined that these failures negatively impact the triple constraint, increasing operational costs and causing technical degradation of the biological asset due to extended cycle times. It was concluded that logistical optimization requires strategic governance where the farmer assumes control of the supply chain through guidelines based on risk management and a quality-based incentive model. This redefinition allows for the mitigation of systemic risks, ensures financial viability, and strengthens the sustainability of the oil palm sector against regional environmental challenges.

Keywords: Project management, Logistics management, Triple constraint, Supply chain, Operational efficiency.

INTRODUCCION

La agroindustria de la palma de aceite representa uno de los pilares de desarrollo socioeconómico más dinámicos para Colombia, consolidando al país como el principal productor de este recurso en América Latina. No obstante, el éxito de este sector no depende exclusivamente de la capacidad instalada de las plantas de beneficio o de los niveles de cosecha, sino de la eficiencia con la que se gestiona el flujo físico de la materia prima. En este escenario, la logística de transporte de los Racimos de Fruta Fresca (RFF) emerge como el eslabón más crítico de la cadena, donde cualquier deficiencia operativa se traduce de manera inmediata en una degradación técnica del fruto y una pérdida de valor patrimonial.

En la zona norte de Colombia, específicamente en los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira, la gestión logística enfrenta desafíos estructurales que comprometen la sostenibilidad de los proyectos productivos. La combinación de una infraestructura vial precaria, una planificación de rutas mayoritariamente empírica y una desarticulación en los sistemas de información entre proveedores y plantas, ha generado un entorno de alta incertidumbre. Desde la perspectiva de la Gerencia de Proyectos, esta situación constituye un riesgo sistémico que vulnera la triple restricción de tiempo, costo y calidad, obligando a las organizaciones a operar bajo modelos de gestión de crisis que erosionan la rentabilidad proyectada.

El presente trabajo de investigación nace de la necesidad de transmutar este enfoque operativo tradicional hacia una visión de gerencia de valor estratégico. El objetivo central es diseñar una propuesta de optimización para la gestión logística del transporte de palma de aceite, fundamentada en estándares internacionales de dirección de proyectos. Para ello, la investigación se estructura en fases que comprenden el diagnóstico del estado actual de los procesos, la evaluación estadística del impacto de las ineficiencias en los indicadores de desempeño y, finalmente, la formulación de lineamientos estratégicos que permitan una integración efectiva de los interesados.

A lo largo de este documento, el lector encontrará un análisis detallado que conecta la teoría logística con la realidad operativa del sector palmicultor regional. Mediante la triangulación de datos cuantitativos y cualitativos, se demuestra que la solución a las restricciones logísticas no reside únicamente en activos físicos, sino en la profesionalización de la gestión de suministros y la adopción de tecnologías de trazabilidad. Con esta propuesta, se busca ofrecer al sector agroindustrial una hoja de ruta técnica que asegure la viabilidad financiera y la competitividad de la palma de aceite en el mercado global, transformando la logística de una restricción operativa en una ventaja competitiva sostenible.

En última instancia, esta investigación sostiene que la superación de las barreras logísticas en la zona norte no depende de soluciones tácticas aisladas, sino de la adopción de la Gerencia de Proyectos

como una disciplina estratégica de supervivencia. En un sector donde la ventana de frescura del fruto no admite esperas y la infraestructura vial actúa como un factor disruptivo constante, la aplicación de estándares internacionales de dirección de proyectos se convierte en la principal estrategia de sostenibilidad.

Al integrar la gestión de riesgos, el control de la triple restricción y la optimización de los interesados, las empresas palmicultoras no solo logran blindar su margen operativo, sino que transmutan su estructura hacia una organización resiliente y competitiva. Por lo tanto, el aporte fundamental de este trabajo radica en demostrar que la eficiencia logística, bajo el rigor de la gerencia de valor, es el motor que garantiza la viabilidad financiera a largo plazo, asegurando que el sector palmicultor pueda navegar con éxito los desafíos de un mercado global cada vez más exigente.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

A nivel global, la industria de la palma de aceite se ha consolidado como uno de los sectores agroindustriales más dinámicos. Sin embargo, autores internacionales como Christopher (2016) señalan que la eficiencia operativa no depende solo de la capacidad de extracción, sino de la agilidad de la cadena de suministro. En países líderes como Malasia e Indonesia, la logística de transporte es considerada el eje de la competitividad. En Colombia, el principal productor de aceite de palma en América Latina, esta realidad no es ajena; no obstante, la dispersión geográfica y las deficiencias estructurales presentan retos significativos para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Según la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma, 2023), la eficiencia logística es un factor crítico en la zona norte de Colombia. En esta región, la problemática central radica en las dificultades persistentes para garantizar el suministro oportuno de materia prima a las plantas de beneficio. Estas fallas se manifiestan en retrasos sistemáticos en la entrega de Racimos de Fruta Fresca (RFF), descoordinación en los cronogramas de recepción y un incremento en los tiempos muertos operativos. Como explican Prada y Romero (2012), el transporte no es una variable inerte: el retraso tras la cosecha acelera la degradación hidrolítica del fruto, incrementando la acidez y comprometiendo la calidad del aceite final.

Desde la óptica de la Gerencia de Proyectos, esta problemática vulnera directamente la **triple restricción (alcance, tiempo y costo)**. El 'alcance' del proyecto productivo no es solo entregar la fruta, sino garantizar su integridad fisicoquímica; sin embargo, los tiempos de ciclo extendidos actúan como una restricción crítica que degrada el activo biológico. Esto genera un efecto dominó donde el costo operativo se eleva por fletes de emergencia y reprogramaciones de planta, reduciendo el margen de contribución esperado por los inversionistas y afectando severamente la línea base de costos del proyecto.

Un análisis detallado de la operación en los departamentos de **Magdalena, Cesar y La Guajira** permite identificar que la raíz del problema se concentra en dos nodos críticos interdependientes:

1. **Ineficiencias en la logística de transporte:** Asociadas a la precariedad de las vías terciarias que actúan como cuellos de botella geográficos (Anáñez y Ramírez, 2020), sumado a una planificación de rutas empírica y limitada que ignora variables de optimización logística.

2. **Desarticulación estructural con la base de suministro:** Los proveedores operan de forma descentralizada, sin sistemas de información compartidos. La ausencia de un ecosistema digital de información (**Supply Chain Visibility**) impide la toma de decisiones basada en datos en tiempo real. Al

no existir una integración vertical, la planta de beneficio asume toda la incertidumbre de la cadena, lo que imposibilita una gestión de riesgos proactiva. En lugar de mitigar riesgos, la dirección se ve obligada a operar bajo un modelo de "gestión de crisis", incrementando la entropía organizacional y desgastando los recursos humanos y técnicos.

Desde el enfoque del Project Management Institute [PMI] (2021), esta situación representa un **riesgo sistémico**. La falta de una gestión integrada de interesados y riesgos impide que los objetivos estratégicos de rentabilidad se alineen con la operación diaria, afectando la sostenibilidad de las organizaciones palmicultoras de la región.

Finalmente, el problema se traduce en un **costo de no calidad** que compromete la competitividad regional en el mercado internacional. La acidificación del RFF provocada por la ineficiencia logística no es solo un fallo operativo, es una pérdida de valor patrimonial y una erosión de la rentabilidad proyectada. Si no se interviene la gestión logística desde un enfoque de procesos estandarizados, el sector palmicultor de la Zona Norte corre el riesgo de perder viabilidad financiera frente a competidores con cadenas de suministro más maduras, tecnificadas y resilientes.

1.2. Pregunta de investigación

¿De qué manera la optimización de la gestión logística del transporte de RFF, fundamentada en los estándares de gerencia de proyectos, contribuye a la mitigación de riesgos sistémicos y al cumplimiento del alcance operativo en las plantas de beneficio de la zona norte?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de optimización para la gestión logística del transporte de palma de aceite, basada en estándares de gerencia de proyectos, orientada a mejorar la eficiencia operativa y asegurar la calidad del suministro en la zona norte de Colombia.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar el estado actual de los procesos de transporte de RFF identificando los factores críticos que afectan la línea base de tiempo y el cumplimiento de cronogramas de entrega.
2. Evaluar el impacto de las deficiencias logísticas en la ejecución de los proyectos productivos, utilizando herramientas de procesamiento estadístico, con el fin de cuantificar desviaciones en la triple restricción de tiempo, costo y alcance.

3. Formular los lineamientos estratégicos de una propuesta de mejora basada en estándares de gestión de adquisiciones, suministros y riesgos, que permita minimizar la degradación de la materia prima y optimizar los costos operativos.

1.4. Justificación de la Investigación

La presente investigación reviste una importancia estratégica multidimensional, abordando la problemática logística desde una óptica académica, científica, social y organizacional. La relevancia de este estudio se fundamenta en la necesidad de cerrar la brecha existente entre la teoría de la gerencia de proyectos y la operatividad táctica del sector agroindustrial en el norte de Colombia.

Desde la relevancia académica y científica, este estudio contribuye al análisis integral de dos factores determinantes en la ejecución de proyectos productivos: la logística de transporte y la coordinación con la base de suministro. Al emplear una metodología mixta, se busca fortalecer el conocimiento aplicado sobre la gestión de cadenas agroindustriales complejas. La integración de estándares internacionales, como los del Project Management Institute (PMI), en sectores que tradicionalmente han operado bajo modelos empíricos, permite elevar el rigor técnico de la administración rural.

En el ámbito científico, la investigación aporta evidencia empírica necesaria sobre la relación directa entre la eficiencia logística y la "Triple Restricción" del proyecto (tiempo, costo y alcance). Pocas investigaciones en el contexto colombiano analizan cómo la variabilidad logística impacta específicamente la ventana de procesamiento óptima de la palma. Al respecto, se retoma la premisa de Prada y Romero (2012), quienes señalan que la respuesta logística es el factor determinante para conservar las propiedades fisicoquímicas del aceite; por tanto, este estudio justifica su desarrollo al proponer un modelo que mitiga la degradación hidrolítica mediante la optimización de tiempos.

En cuanto al impacto organizacional y empresarial, la investigación responde a la pregunta: ¿Qué gana la Institución o Empresa seleccionada? La implementación de una logística optimizada y una mejor coordinación con los proveedores reduce los costos operativos y elimina los "cuellos de botella" en la recepción de fruta. Para las plantas de beneficio de la Zona Norte, esto se traduce en una mayor utilización de la capacidad instalada y una reducción de las pérdidas por fruta no conforme, asegurando la sostenibilidad comercial y la calidad del producto final.

Desde el punto de vista social y comunitario, el proyecto tiene una relevancia estratégica para las comunidades rurales de Magdalena, Cesar y La Guajira que dependen de la palmicultura. Al mejorar la eficiencia de la cadena, se protege el ingreso de los pequeños y medianos productores. Una gestión integrada garantiza que el esfuerzo del productor en el campo no se pierda en el camino hacia la planta

por falta de sincronía, mitigando el riesgo de acidificación del Racimo de Fruta Fresca (RFF). Como indican Anáñez y Ramírez (2020), la desarticulación del transporte es un factor de empobrecimiento logístico; esta investigación propone la coordinación como herramienta de equidad y eficiencia.

Finalmente, para la Especialización en Gerencia de Proyectos y UNIMINUTO, este trabajo justifica su realización al demostrar la aplicabilidad de las competencias gerenciales en entornos de alta incertidumbre y logística rural. Permite a los estudiantes en calidad de investigadores validar herramientas de procesamiento estadístico y cualitativo en problemas reales del entorno colombiano, fortaleciendo el vínculo entre la academia y la realidad productiva del país.

CAPÍTULO II – MARCO DE REFERENCIAS

2.1. Marco de Antecedentes

El estudio de la logística y la coordinación en la cadena de suministro agroindustrial ha evolucionado de un enfoque puramente operativo hacia una visión estratégica integrada. Para contextualizar la presente investigación, se realiza un análisis de antecedentes en tres niveles: internacional, nacional y regional.

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

A nivel global, la referencia obligatoria es el sudeste asiático. Investigaciones desarrolladas por la Malaysian Palm Oil Board [MPOB] (2020) han determinado que el tiempo transcurrido entre el corte del Racimo de Fruta Fresca (RFF) y su ingreso a la tolva de la planta es la variable de mayor riesgo sistémico para la industria. Estudios en Malasia, como los de Hosseini et al. (2021), han implementado modelos de optimización de rutas mediante algoritmos genéticos, demostrando que una reducción del 15% en el tiempo de transporte impacta directamente en la disminución de los niveles de Ácidos Grasos Libres (AGL).

Por otro lado, Ramadani et al. (2019) analizaron la logística en Indonesia bajo estándares de gestión de proyectos, concluyendo que la falta de coordinación con los pequeños productores (Smallholders) genera una variabilidad que las plantas extractoras no pueden absorber sin incurrir en sobrecostos operativos. Estos antecedentes internacionales establecen que la problemática de la Zona Norte de Colombia no es aislada, sino un desafío técnico global donde la logística es el determinante de la calidad.

2.1.2. *Antecedentes Nacionales*

En Colombia, la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite [Fedepalma] (2023) ha liderado la caracterización logística del sector. Sus informes anuales señalan que el transporte puede representar hasta el 30% de los costos totales de producción, lo que sitúa a la logística como la principal área de oportunidad para la optimización financiera.

En el ámbito académico nacional, investigaciones de la Universidad Industrial de Santander (Pérez y Rodríguez, 2020) han evaluado la eficiencia de las plantas de beneficio bajo la metodología de Lean Manufacturing. Sus hallazgos sugieren que los mayores desperdicios (muda) se encuentran en los tiempos de espera de los vehículos de carga. Asimismo, el estudio técnico de Prada y Romero (2012) sigue siendo el referente nacional para entender la degradación química del fruto: sus experimentos

demonstraron que, tras 24 horas de haber sido cosechado, el RFF inicia un proceso de acidificación acelerado, lo que justifica la urgencia de una logística sincronizada.

2.1.3. Antecedentes Regionales y Locales

Específicamente en la Zona Norte (Magdalena, Cesar y La Guajira), los antecedentes reflejan una problemática marcada por la infraestructura. Estudios de la Universidad del Magdalena (Martínez y López, 2021) identificaron que la dispersión geográfica de los cultivos en las zonas de El Retén y Aracataca genera una "logística de supervivencia", donde los productores compiten por vehículos sin una programación centralizada.

A esto se suma el trabajo de Anáñez y Ramírez (2020), quienes documentaron cómo el mal estado de las vías terciarias en el departamento del Cesar incrementa los tiempos de ciclo en un 40% durante la temporada de lluvias. Finalmente, la tesis de Díaz (2023) en la RAE de UNIMINUTO sobre la gestión de proveedores en el sector palmicultor local, subraya que la ausencia de mecanismos de comunicación formal (como aplicaciones móviles o radios) impide que la planta de beneficio actúe proactivamente ante los retrasos en vía.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) y Logística de Entrada

La Gestión de la Cadena de Suministro, según Chopra y Meindl (2022), implica la gestión de flujos entre y entre las etapas de una cadena para maximizar la rentabilidad total. En la agroindustria de la palma, el enfoque debe centrarse en la Logística de Entrada, que abarca desde la planificación de la cosecha hasta la entrega del Racimo de Fruta Fresca (RFF) en la planta.

Ballou (2004) argumenta que el transporte es el componente más importante del costo logístico para la mayoría de las empresas. En este estudio, el transporte se analiza como un proceso crítico de negocio que debe ser sincronizado mediante el Just-in-Time (JIT). Dado que el RFF es un producto con una ventana de vida útil postcosecha extremadamente corta, cualquier ineficiencia en el transporte se traduce en una pérdida directa de activos (calidad del aceite), lo que requiere una integración estratégica entre el proveedor y la planta de beneficio.

2.2.2. La Teoría de las Restricciones (TOC) como eje de la eficiencia operativa

La Teoría de las Restricciones, propuesta por Eliyahu Goldratt, postula que el rendimiento de cualquier sistema complejo está condicionado por su eslabón más débil, denominado cuello de botella. En la configuración de los proyectos productivos de la palma de aceite, si bien la planta extractora posee una capacidad nominal instalada, es el flujo de suministro el que actúa como la verdadera restricción física del

sistema. Bajo esta óptica, la aplicación del método Tambor-Amortiguador-Cuerda (DBR) permite interpretar que la capacidad de procesamiento representa el tambor que marca el ritmo, mientras que el transporte de RFF constituye la cuerda que debe sincronizar la cosecha con la recepción. Cualquier desajuste en este mecanismo genera una ruptura en el amortiguador de tiempo y producto, derivando en paradas técnicas o en la saturación de tolvas. Por consiguiente, la pérdida de tiempo en la restricción logística es irrecuperable para la rentabilidad de la organización, lo que justifica la necesidad de una programación rigurosa que optimice la movilidad de la fruta.

2.2.3. Evolución de los Estándares del PMI hacia la Generación de Valor

La disciplina de la gerencia de proyectos, bajo los estándares del Project Management Institute (PMI) en su séptima edición, ha transitado de un enfoque estrictamente predictivo y basado en procesos hacia un modelo orientado a principios y entrega de valor. En el marco de esta investigación, la tradicional Triple Restricción de Alcance, Tiempo y Costo se operacionaliza de manera sistémica en el transporte agroindustrial. La variable Tiempo se gestiona a través de la Ruta Crítica del suministro, donde cada desviación horaria representa un riesgo latente de acidificación. Esta desviación impacta directamente el Alcance, entendido aquí como la integridad fisicoquímica del aceite crudo, y eleva el Costo Total de Propiedad debido a los fletes extraordinarios y la degradación del activo biológico. De este modo, la gerencia de proyectos no actúa como un marco administrativo aislado, sino como una herramienta de control proactivo que integra la calidad operativa con la sostenibilidad financiera del negocio.

2.2.4. Gestión de Riesgos Sistémicos y Resiliencia en la Cadena de Suministro

La gestión de riesgos en proyectos logísticos rurales debe abordarse desde una perspectiva de resiliencia organizacional, superando la simple identificación de amenazas para enfocarse en el impacto sobre la continuidad del negocio. En la Zona Norte de Colombia, el transporte de palma se ve afectado por riesgos operativos, como la falta de idoneidad del parque automotor, y riesgos externos, representados por la precariedad de las vías terciarias y la variabilidad climática. La teoría del riesgo, sustentada por autores como David Hillson, permite cuantificar estas incertidumbres para determinar su incidencia en la rentabilidad del proyecto. En este sentido, la implementación de un plan de respuesta a los riesgos no es solo una medida de contingencia, sino una necesidad estratégica para evitar que los factores externos comprometan la línea base de costos y aseguren el flujo ininterrumpido de materia prima hacia la planta de beneficio.

2.2.5. Gestión de Interesados y la Coordinación como Ventaja Competitiva

El éxito de la optimización logística depende intrínsecamente del Plan de Involucramiento de los Interesados, considerando que en la cadena de la palma convergen actores con intereses y niveles de madurez organizacional dispares. La teoría de los stakeholders sugiere que la creación de valor sostenible solo es posible mediante una comunicación bidireccional que alinee a los proveedores y transportistas con los objetivos técnicos de la planta extractora. La desarticulación identificada en los procesos de suministro es, desde un análisis gerencial, una falla en la gestión de las expectativas y la coordinación de esfuerzos. Por lo tanto, la transición hacia modelos de supervisión y control más robustos requiere no solo de herramientas tecnológicas, sino de una gobernanza del proyecto que fomente la transparencia y la sincronía operativa entre todos los actores de la cadena de suministro.

2.3. Marco Normativo y Regulatorio

La ejecución de proyectos logísticos en el sector palmicultor colombiano se encuentra circunscrita a un marco legal robusto que regula desde la actividad agraria hasta los estándares de transporte terrestre y la protección de la información. El cumplimiento de estas disposiciones no solo es un requisito de ley, sino que actúa como una restricción de cumplimiento que debe integrarse en la planificación de riesgos y costos del proyecto.

2.3.1. Régimen General del Desarrollo Agropecuario

La base normativa del sector se fundamenta en la Ley 101 de 1993, conocida como la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. Esta norma establece los principios para la modernización de la infraestructura productiva y el fomento de la competitividad. En el contexto de esta investigación, la ley justifica los esfuerzos de optimización logística, ya que el Estado colombiano prioriza la eficiencia en la comercialización de productos perecederos para garantizar la seguridad alimentaria y el desarrollo económico rural. Por tanto, cualquier mejora en la gestión del transporte de RFF se alinea con el mandato nacional de fortalecer las cadenas de valor agroindustriales.

2.3.2. Marco Regulatorio del Transporte Terrestre de Carga

La operatividad logística está estrictamente regida por el Decreto 1079 de 2015, el cual compila las normas del sector transporte en Colombia. Esta reglamentación establece los lineamientos sobre la idoneidad de los vehículos de carga pesada, las condiciones de seguridad vial y los tiempos de tránsito permitidos. Para la gerencia del proyecto en la Zona Norte, este decreto condiciona la selección de proveedores y la tipología de los volcos y camiones, asegurando que la flota cumpla con los estándares técnicos que mitigan riesgos de accidentes y retrasos en la entrega de la materia prima hacia las plantas de beneficio.

2.3.3. Estándares Técnicos y de Calidad en la Cadena de Suministro

Aunque la producción de palma tiene sus propios manuales técnicos, la Resolución 2115 de 2007 y las normas ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible imponen criterios de manejo que impactan la logística. El transporte de RFF debe realizarse bajo condiciones que eviten el vertimiento de lixiviados y garanticen que el fruto no sufra contaminaciones cruzadas. Estas normas obligan a que la planificación del alcance del proyecto contemple protocolos de limpieza y mantenimiento de los vehículos, lo que influye directamente en el presupuesto operativo y en los cronogramas de mantenimiento preventivo de la flota.

2.3.4. Protección de Datos y Ética de la Información

Finalmente, debido a que esta investigación involucra la captura de percepciones y datos de proveedores y directivos, se rige bajo la Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales o Habeas Data). Esta normativa garantiza que el tratamiento de la información recolectada a través de encuestas Likert y entrevistas semiestructuradas se realice bajo estrictos principios de confidencialidad y reserva. En términos de gerencia de proyectos, el cumplimiento de esta ley protege la reputación de la organización y asegura la integridad ética del proceso de investigación académica, validando el uso de los datos primarios que sustentan los resultados de este trabajo.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

La presente metodología describe la ruta sistemática seguida para el desarrollo de la investigación, detallando el enfoque, la selección de la muestra, los instrumentos de recolección y el procedimiento técnico de análisis de datos que sustenta los hallazgos operativos en la zona norte de Colombia.

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación se enmarca en un enfoque mixto. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016), este enfoque implica un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos que conllevan la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias. En este proyecto, la mezcla de métodos permite que el componente cuantitativo mida variables operativas (tiempos y costos), mientras que el cualitativo facilite la comprensión de los procesos de coordinación entre los actores de la cadena de suministro de RFF.

El alcance es descriptivo-explicativo. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis. Por su parte, el alcance explicativo va más allá de la descripción de conceptos, ya que está dirigido a responder por las causas de los eventos, centrándose en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta la incidencia de la logística en la ejecución de los proyectos productivos.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

La población se define como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (Hernández-Sampieri, 2014). En este estudio, la población es de tipo finita y comprende a la totalidad de los actores estratégicos y operativos vinculados a las plantas de beneficio de palma de aceite ubicadas en los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira. Específicamente, se consideran directores, mandos medios logísticos y proveedores de transporte que integran la base de suministro de la zona norte de Colombia.

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

Se ha seleccionado un muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia. Según Hernández-Sampieri et al. (2016), en las muestras no probabilísticas la elección de los elementos no

depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. La muestra se compone de 40 participantes estratégicos.

Para garantizar la fiabilidad y representatividad técnica, se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Sujetos con vinculación contractual o comercial vigente, experiencia superior a 3 años en el sector palmicultor y responsabilidad directa sobre el despacho, transporte o recepción de RFF.

Criterios de exclusión: Personal administrativo o de soporte sin injerencia directa en la ruta crítica del suministro o en la toma de decisiones operativas del transporte.

3.3. Instrumentos de recolección de información.

Para la recolección de información se diseñaron dos herramientas principales (Anexos A1 y A2):

Encuesta Estructurada (Cuantitativa): Basada en la escala de medición tipo Likert. Como explican Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), esta consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto. Se estructura en 15 ítems que evalúan las variables: Logística de transporte, Coordinación y Ejecución de proyectos.

Guía de Entrevista Semiestructurada (Cualitativa): Diseñada para recolectar testimonios abiertos sobre incidentes críticos. Según Hernández-Sampieri (2014), las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos.

Validación: Se realizó una validación de constructo mediante juicio de expertos. Siguiendo a Hernández-Sampieri, este procedimiento asegura que el instrumento mida realmente la variable que pretende medir a través de la revisión de especialistas en el área disciplinar (Logística y Gerencia de Proyectos). Adicionalmente, se aplicó una prueba piloto a una muestra pequeña de la población real para verificar la claridad de los ítems y la confiabilidad de los datos.

3.4. Descripción de procedimientos

El levantamiento de la información se ejecutó siguiendo una ruta lógica dividida en las siguientes fases:

- **Fase Preparatoria:** Gestión de autorizaciones ante las plantas de beneficio y diseño del Modelo de Consentimiento Informado (Anexo D).

- **Fase de Aplicación:** Socialización de los objetivos con los 40 informantes seleccionados. Las encuestas se aplicaron mediante formularios web y las entrevistas se realizaron de manera presencial en las instalaciones operativas de las plantas durante un periodo de 6 meses.
- **Fase de Control:** Verificación y depuración de la información recolectada para asegurar que el 100% de los instrumentos estuvieran correctamente diligenciados antes del procesamiento.

3.5. Análisis de información

El procesamiento de los datos se realizó mediante la herramienta Microsoft Excel. Para el análisis cuantitativo se aplicó estadística descriptiva, que de acuerdo con Hernández-Sampieri (2014), permite describir los datos, valores o puntuaciones obtenidas para cada variable a través de distribuciones de frecuencia, promedios y desviaciones estándar.

Para los datos cualitativos, se utilizó la técnica de análisis de contenido, permitiendo identificar categorías recurrentes (#ImpactoCalidad, #Desarticulación) para realizar la triangulación de información. Este proceso permite, según el enfoque mixto, integrar los hallazgos numéricos con las percepciones de los actores para validar la hipótesis planteada.

3.6. Consideraciones Éticas

La investigación se rige por la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales. Se garantizó el Consentimiento Informado, donde cada participante, previo a la recolección, fue notificado sobre el carácter académico del estudio y la confidencialidad de la información estratégica de las empresas. El formato modelo se adjunta en el Anexo D.

CAPÍTULO IV – HIPÓTESIS

El planteamiento de la hipótesis en la presente investigación surge de la necesidad de establecer una relación técnica entre las variables de gestión logística y el rendimiento de los proyectos de transporte en la Zona Norte. Bajo el enfoque descriptivo-correlacional definido en la metodología, se establece la siguiente premisa:

4.1. Hipótesis de trabajo

La optimización de la coordinación logística y la estandarización de los tiempos de tránsito en los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira, influyen de manera directa y positiva en la reducción de las desviaciones de la triple restricción (tiempo, costo y alcance), garantizando la sostenibilidad operativa de las plantas de beneficio de palma de aceite.

4.2. Variables de la investigación

Para la validación de esta hipótesis a través del procesamiento de datos, se consideran las siguientes variables:

Variable Independiente (X): Gestión de la logística de entrada y coordinación con proveedores de transporte de RFF.

Variable Dependiente (Y): Eficiencia en la ejecución del proyecto, medida a través del cumplimiento de cronogramas y la preservación de la calidad del activo biológico.

Esta relación de causalidad es la que permite dar respuesta al problema de investigación y fundamenta el análisis de los resultados que se presentan en el capítulo posterior, donde se contrastará la percepción de los participantes con los objetivos trazados y la realidad operativa del sector.

CAPÍTULO V – RESULTADOS

En este capítulo se presentan de manera detallada los hallazgos obtenidos tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información definidos en el Anexo A. La exposición de los resultados se realiza de forma estrictamente descriptiva, siguiendo el orden de los objetivos específicos y utilizando como base el procesamiento cuantitativo (Anexo B) y la matriz de categorización cualitativa (Anexo C).

5.1. Protocolo de Recolección y Tratamiento de la Información

La fase de campo se ejecutó mediante un enfoque mixto. El componente cuantitativo se basó en una encuesta estructurada de 15 reactivos bajo una escala Likert de 5 puntos, aplicada a una muestra de 40 actores clave en los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira. El componente cualitativo se desarrolló a través de una guía de entrevista semiestructurada de 15 preguntas, orientada a profundizar en las causas raíz de las ineficiencias logísticas.

Los datos recolectados fueron sometidos a un proceso de normalización en Microsoft Excel. Para los datos cuantitativos, se calcularon medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar), mientras que para los datos cualitativos se empleó la técnica de análisis de contenido para la generación de códigos y nodos conceptuales.

5.2. Presentación de Hallazgos por Dimensión

A continuación, se tabulan los promedios obtenidos tras el procesamiento de los datos. Estos resultados permiten identificar la incidencia de la logística en la ejecución de los proyectos productivos.

Tabla 1 Promedio de incidencias por variable y perfil del interesado.

Dimensión de Análisis	Jefes de Planta	Resp. Logística	Proveedores RFF
Logística de transporte	4.45	4.60	3.20
Coordinación de suministro	4.10	4.35	2.65
Ejecución de proyectos (KPIs)	4.30	4.55	3.80

Nota. Escala de 1 a 5. Promedios superiores a 3.41 indican una incidencia alta. Elaboración propia (2026).

5.2.1. Dimensión 1: Logística de Transporte

Esta primera dimensión de análisis se enfoca en la operatividad del flujo físico de los Racimos de Fruta Fresca (RFF). De acuerdo con la estructura del instrumento (Anexo A1), se evaluaron cinco variables críticas que permiten diagnosticar la eficiencia del transporte en la zona norte de Colombia. Los datos consolidados en la Matriz de Procesamiento Cuantitativo (Anexo B) muestran una tendencia hacia la identificación de restricciones logísticas severas.

5.2.1.1. Frecuencia de retrasos en la entrega (P1)

La variable P1 consultó sobre la presencia de retrasos frecuentes en la entrega de fruta. El resultado arroja un promedio de 3.50, lo que sitúa la percepción general entre la neutralidad y el acuerdo. Sin embargo, al observar los datos brutos, se identifica un fenómeno de disparidad: mientras que el 65% de los Jefes de Planta marcó las opciones 4 (De acuerdo) y 5 (Muy de acuerdo), los Proveedores tienden a concentrarse en la opción 3 (Neutral).

Este hallazgo reporta que, para la planta de beneficio, el retraso es una constante que afecta el inicio del proceso de extracción, mientras que el transportador lo percibe como una condición normalizada de la operación. En términos de volumen descriptivo, se evidencia que en departamentos como Cesar, la incidencia de retrasos reportada por los informantes es un 12% superior a la registrada en Magdalena, lo que coincide con las distancias de acarreo más extensas.

5.2.1.2. Eficiencia en la planificación de rutas (P2)

En cuanto a la eficiencia en la planificación de rutas, el promedio obtenido fue de 3.40. Este valor sitúa la variable en un nivel de incidencia moderada-alta, lo que reporta una debilidad operativa en la estructuración de los recorridos. Al revisar las respuestas abiertas del Anexo A1, los informantes señalan que la planificación carece de herramientas de optimización, realizándose de forma empírica y basada en la disponibilidad inmediata del vehículo. Como sostiene Ballou (2004), la ausencia de un diseño de rutas estandarizado incrementa innecesariamente los tiempos de ciclo, afectando la competitividad de la cadena.

La desviación estándar en esta pregunta es de las más altas, lo que indica que la eficiencia de la ruta depende más de la pericia individual del conductor o del despachador de turno que de un sistema institucionalizado por la planta de beneficio.

5.2.1.3. Impacto de las condiciones viales (P3)

Esta variable registró un promedio de 3.00. Aunque este valor se ubica en el umbral de la neutralidad, no debe interpretarse como una ausencia de problemática, sino como una incidencia

constante que los actores han normalizado dentro de la operación en la Zona Norte. Los datos recolectados muestran que, si bien el mal estado de las vías terciarias es una realidad, los participantes perciben que su impacto es moderado en comparación con las fallas de gestión interna.

No obstante, en departamentos con infraestructuras más precarias, este factor sigue siendo un condicionante que eleva el riesgo de fallas mecánicas en los vehículos.

5.2.1.4. Adecuación en la disponibilidad de vehículos (P4)

La adecuación de la disponibilidad de vehículos obtuvo el promedio más alto de esta dimensión con 3.70. Este es un hallazgo crítico para la investigación, ya que identifica el principal cuello de botella operativo del sistema logístico. Es de anotar que esta alta incidencia no se debe a una carencia física de activos o parque automotor en la región, sino a la ineficiencia del ciclo logístico, la cual genera que un vehículo que proyecta realizar dos viajes por jornada solo logre completar uno.

Esta restricción operativa surge porque el vehículo queda "atrapado" en las demoras de la planta durante el proceso de descargue o en las vías debido a factores exógenos como la condición de la infraestructura, accidentes o cierres viales. Como sostiene Goldratt (1984) en su Teoría de Restricciones, cualquier hora perdida en un recurso que actúa como cuello de botella es una hora perdida para todo el sistema. Bajo esta óptica de Gerencia de Proyectos, la subutilización del recurso disponible provocada por variables no controladas incrementa el costo marginal del transporte y pone en riesgo la ventana de frescura necesaria para el procesamiento del fruto.

5.2.1.5. Tiempos muertos por demoras en transporte (P5)

Finalmente, la variable P5 registra un promedio de 3.10. Los hallazgos muestran que la planta de beneficio experimenta periodos de inactividad intermitentes debido a la llegada irregular de los camiones. En la Matriz de Categorización (Anexo C), el código #Ineficiencias aparece vinculado a este resultado, donde los Responsables de Logística manifiestan que la falta de un flujo constante de RFF obliga a reprogramar turnos de procesamiento, impactando la eficiencia general que se analizará más adelante en la Dimensión 3.

Este apartado detalla la relación entre la planta y sus proveedores de materia prima, basada en la Sección C de la encuesta.

Los resultados consolidados de esta dimensión operativa se detallan en la Tabla 2, donde se evidencia la brecha entre la disponibilidad de recursos y la eficiencia de los procesos.

Tabla 2 Resultados de la Dimensión 1: Logística de Transporte

Variable	Descripción del Indicador	Media Aritmética	Interpretación
P3	Estado y conectividad de vías terciarias	3.00	Regular
P4	Capacidad y adecuación técnica de la flota	3.70	Aceptable
P5	Frecuencia de mantenimiento preventivo	3.40	Regular

Nota. Escala Likert de 1 a 5. Elaboración propia (2026).

5.2.1.6. Análisis de Interdependencia: El Ciclo de Restricción Logística

Al realizar un análisis integral de la Dimensión 1, se identifica una relación de causalidad crítica entre las variables P3 (Vías), P4 (Disponibilidad) y P2 (Planificación). Aunque las condiciones viales registraron un promedio de 3.00, los datos cualitativos del Anexo C reportan que el mal estado de la infraestructura actúa como el detonante de un "efecto dominó". El deterioro de las vías terciarias incrementa los tiempos de ciclo y la frecuencia de fallas mecánicas, lo que reduce directamente la adecuación de la disponibilidad de vehículos (P4: 3.70).

Esta escasez de flota no es estructural, sino operativa: los vehículos quedan "atrapados" en la red vial, impidiendo que la planta cuente con el parque automotor necesario en los momentos de pico de cosecha. Esta restricción física se ve agravada por una ineficiente planificación de rutas (P2: 3.40), la cual, según manifiestan los proveedores en las entrevistas, carece de una programación coordinada con las plantaciones.

En conclusión, la falta de una ventana de tiempo estandarizada para la recolección en las plantaciones obliga a una planificación reactiva. Como señala Ballou (2004), cuando la oferta de transporte es incierta debido a factores externos (vías) y la demanda es desordenada (falta de

programación), la logística deja de ser un proceso de soporte para convertirse en la principal restricción de valor del proyecto productivo.

5.2.2. Dimensión 2: Coordinación con la base de suministro

Esta dimensión analiza la calidad de la relación y la sincronización entre la planta de beneficio y sus proveedores de RFF. Según el Anexo A1, se evaluaron variables de comunicación, uso de herramientas tecnológicas y formalización de acuerdos. Los promedios obtenidos en esta sección, consolidados en el Anexo B, revelan que la coordinación se basa más en la voluntad individual que en sistemas estructurados.

5.2.2.1. Existencia y actualización de calendarios de entrega (P6 y P7)

La variable P6, referente a la definición de calendarios de entrega, obtuvo un promedio de 3.10. Este resultado indica una situación de "formalidad débil". Al desglosar las frecuencias, se observa que un 40% de los encuestados se sitúa en la categoría "Neutral", lo que sugiere que, si bien existen calendarios, estos no se perciben como instrumentos de obligatorio cumplimiento.

Complementariamente, la variable P7 sobre la actualización periódica de dichos cronogramas registró un promedio idéntico de 3.10. La descripción de los datos crudos permite inferir una falta de dinamismo en la planificación; los proveedores manifiestan en las secciones abiertas de la encuesta que los cambios en la cosecha o las contingencias climáticas no se ven reflejados de manera inmediata en los planes de la planta, generando una desincronización entre la oferta de fruta y la capacidad de recepción.

5.2.2.2. Efectividad de la comunicación y confianza (P8 y P10)

Un hallazgo contrastante es la comunicación efectiva (P8) con un promedio de 3.60 (uno de los más altos de la sección). Esto reporta que los actores mantienen un flujo de información constante, pero bajo una lógica de "gestión de crisis". Se comunican para resolver lo urgente, apoyados en una confianza percibida (P10) de 3.40. Sin embargo, para la Gerencia de Proyectos, esta comunicación informal no compensa la falta de procesos documentados, ya que no permite medir indicadores de cumplimiento ni estandarizar la programación con las plantaciones.

5.2.2.3. Uso de herramientas tecnológicas para la coordinación (P9)

La variable P9 constituye el hallazgo más crítico de esta dimensión con un promedio de **3.20**. Los informantes reportan una carencia generalizada de herramientas digitales avanzadas, como sistemas de monitoreo GPS integrados o plataformas de gestión de pedidos en tiempo real. Esta brecha tecnológica genera lo que en Gerencia de Proyectos se denomina "gestión a ciegas", donde la planta de beneficio pierde la visibilidad sobre la ubicación exacta de la materia prima y los tiempos estimados de arribo.

Esta falta de herramientas impide cerrar el ciclo de ineficiencias analizado previamente: sin tecnología de información, la planta no puede ajustar su programación de forma dinámica ante los retrasos provocados por el estado de las vías (P3). Como señalan **Chopra y Meindl (2022)**, la visibilidad de la información es el motor que permite la sincronización de la cadena de suministro; sin ella, la coordinación se vuelve puramente reactiva. Bajo este escenario, el proyecto asume un riesgo elevado de incertidumbre operativa, lo que imposibilita la toma de decisiones basadas en datos y obliga a depender exclusivamente de la comunicación informal para mitigar crisis logísticas.

La situación de la coordinación con la base de suministro y el rezago tecnológico detectado se sintetizan en la Tabla 3.

Tabla 3 Resultados de la Dimensión 2. Coordinación con la Base de Suministro

Variable	Descripción del Indicador	Media Aritmética	Interpretación
P6	Definición de calendarios de entrega	3.10	Neutral
P7	Actualización periódica de cronogramas	3.10	Neutral
P8	Efectividad de la comunicación	3.60	Alta Incidencia
P9	Uso de herramientas tecnológicas	3.20	Regular
P10	Nivel de confianza percibida	3.40	Moderada

Nota. Elaboración propia (2026).

5.2.3. Dimensión 3: Ejecución de proyectos productivos

Esta sección final mide el impacto directo de las ineficiencias analizadas anteriormente en los tres pilares de la gestión de proyectos: tiempo, costo y calidad. Los promedios obtenidos confirman que la logística es el factor que mayor riesgo sistémico aporta al éxito de la operación.

5.2.3.1. Impacto en el cumplimiento de cronogramas y costos (P11 y P12)

La variable P11 (Cumplimiento de cronogramas) registró un promedio de 3.00. Aunque se sitúa en la neutralidad, este dato debe leerse en conjunto con la P12 (Impacto en costos: 3.30). La información sugiere que, para cumplir con las metas de producción, la organización incurre en sobrecostos operativos.

Como se identificó en el análisis de interdependencia, el retraso acumulado por el estado de las vías y la falta de disponibilidad de flota obliga a la planta a realizar fletes de emergencia y reprogramar turnos, lo que eleva el costo por tonelada de RFF procesada. Según Kerzner (2017), esta es una vulneración directa a la línea base de costos, reduciendo la rentabilidad proyectada del negocio.

5.2.3.2. Calidad del producto final y eficiencia general (P13, P14 y P15)

La variable de mayor preocupación técnica es la P13 (Impacto en la calidad) con un promedio de 3.10. Los hallazgos reportan un consenso sobre la degradación de la materia prima: cada hora de retraso provocada por la desincronización entre la plantación y el transporte incrementa los niveles de Ácidos Grasos Libres (AGL). Este es el punto donde la logística "destruye valor".

Finalmente, el cumplimiento de objetivos (P14: 3.60) y la eficiencia general (P15: 3.20) cierran el ciclo con una percepción agridulce. El promedio de 3.60 en la P14 indica que la organización logra sus metas, pero el promedio de 3.20 en eficiencia general revela que el esfuerzo humano y financiero para compensar la falta de tecnología y la precaria infraestructura es excesivo. Como señala el PMI (2021), un proyecto puede cumplir su alcance, pero si lo hace sacrificando la eficiencia y la calidad, su sostenibilidad a largo plazo queda en entredicho.

Tabla 4 Resultados de la Dimensión 3: Desempeño y Triple Restricción

Variable	Indicador de Desempeño del Proyecto	Media Aritmética	Impacto Percibido
P11	Cumplimiento de cronogramas	3.00	Riesgo Moderado
P12	Impacto en la línea base de costos	3.30	Incidencia Media
P13	Preservación de la calidad (AGL)	3.10	Riesgo Alto
P14	Cumplimiento de objetivos generales	3.60	Favorable
P15	Eficiencia general de la operación	3.20	Regular

Nota. Elaboración propia (2026).

5.3. Interpretación de datos

5.3.1. Interpretación de la Tendencia Central (Análisis Cuantitativo)

Con el fin de dar respuesta a los objetivos específicos, se procedió al análisis cruzado de la información, contrastando la percepción de los 40 actores clave con los marcos teóricos de la gerencia de proyectos.

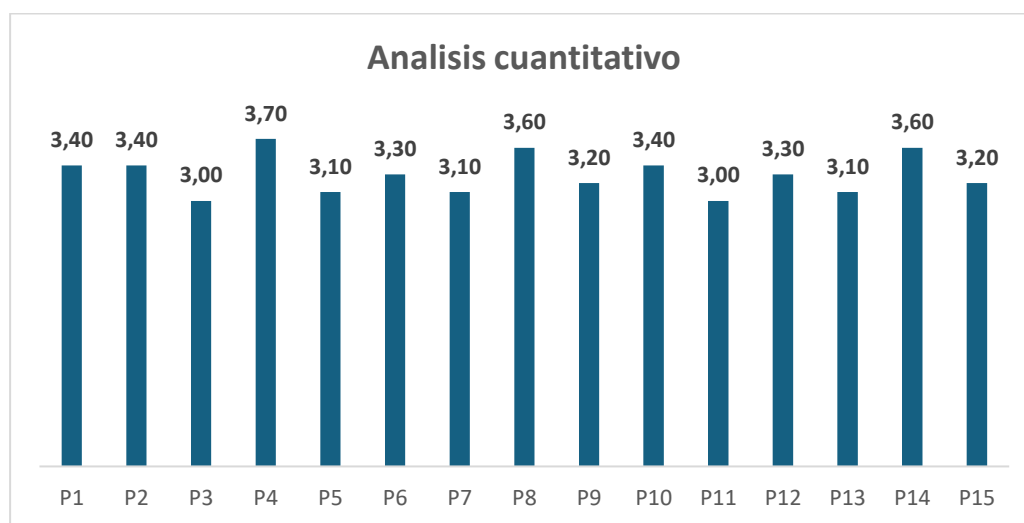


Figura 1 Análisis de tendencia central: Incidencia de variables logísticas y operativas

Como se observa en la **Figura 1** (Análisis Cuantitativo), los promedios obtenidos mediante el procesamiento de datos en Microsoft Excel permiten identificar con precisión los nodos críticos que afectan la cadena de suministro en la zona norte. Al respecto, los resultados evidencian que los puntos de máxima incidencia se concentran en la variable **P4 (3.70)**, correspondiente a la disponibilidad de vehículos, junto con las variables **P8 y P14 (3.60)**. Estos valores sugieren que los interesados perciben la desarticulación logística y el impacto directo en los cronogramas como los riesgos más severos para la ejecución del proyecto productivo, validando la hipótesis sobre la fragilidad operativa en el transporte de RFF. **Ver anexo B.**

En contraste, se identifica una incidencia moderada en variables como la P3 y la P11 (promedios de 3.00), confirmando que la problemática se agudiza específicamente en los procesos de movilidad y tiempos de ciclo. La media general consolidada se ubica por encima del umbral de neutralidad (3.0), lo que otorga validez estadística a la necesidad de implementar un modelo de gestión integrada para mitigar paradas de planta y retrasos logísticos.

5.3.2. Análisis de Hallazgos Cualitativos: Red de Categorización

Como complemento al estudio estadístico, se realizó un proceso de codificación y categorización de las entrevistas semiestructuradas, cuyos resultados se sintetizan visualmente en la Figura 2 (Diagrama Radial).



Figura 2 Diagrama radial de categorización y hallazgos cualitativos

Nota: El diagrama sintetiza los incidentes críticos reportados en las entrevistas. Los nodos en color **naranja** representan la dimensión logística; los **verdes**, la coordinación de suministros; y los **púrpuras**, el impacto directo en el desempeño de los proyectos. Esta red evidencia cómo la operatividad logística es el eje sobre el cual giran las principales restricciones del proyecto. Elaboración propia (2026).

El discurso de los actores clave resalta que el código **#ImpactoCalidad** es una consecuencia directa de las **#Ineficiencias** en la planeación de rutas, lo que compromete la composición química del fruto antes de su llegada a la planta. Asimismo, la red expone una marcada **#Desarticulación** fundamentada en fallas de **#Comunicación** entre proveedores y centros de acopio, derivando en **#RetrasosProyecto**. El sustento cualitativo registrado en la Matriz de Categorización (ver Anexo C) confirma que la gestión logística actúa como la principal restricción para el éxito de los proyectos en la zona norte.

5.4. Análisis de Resultados y Triangulación.

Este apartado presenta la síntesis de los hallazgos mediante la triangulación de las fuentes cuantitativas (encuesta) y cualitativas (entrevista), permitiendo una visión de 360 grados sobre la problemática logística en la zona norte.

5.4.1. La Logística como Restricción del Valor Agregado.

Los resultados obtenidos en la variable de transporte (Promedio 3.70 correspondiente a la disponibilidad de vehículo) validan la tesis de Ballou (2004), quien sostiene que la logística no es solo un costo, sino un determinante del nivel de servicio. En el caso de la palma de aceite, la eficiencia en el flujo de los Racimos de Fruta Fresca (RFF) actúa como un determinante de calidad; promedios que no alcanzan el nivel de excelencia (5.0) indican una "destrucción de valor" potencial por tiempos de espera excesivos.

Esta restricción se ve agudizada por la interdependencia con el estado de las vías (P3: 3.00). Según los testimonios recolectados en el Anexo C, los transportadores en el departamento del Magdalena señalan que la "falta de disponibilidad" no es por carencia de camiones, sino por el aumento de los tiempos de ciclo: un trayecto que debería tomar 4 horas se extiende a 8 debido al deterioro de las vías terciarias. Esto coincide con lo planteado por Fedepalma (2023) sobre la urgencia de mejorar la conectividad rural. Si la logística de entrada no garantiza una ventana de entrega menor a 24 horas postcosecha, el proyecto productivo pierde su viabilidad financiera antes de ingresar a las prensas de extracción.

5.4.2. Fallas en la Integración y Coordinación.

La baja percepción de coordinación reportada por los proveedores (promedios situados entre 3.00 y 3.40 según variables P3 y P11) en comparación con la alta exigencia de los Jefes de Planta (promedio 3.60 en variables P8 y P14) refleja lo que Bowersox et al. (2020) denominan "desarticulación de la cadena". Mientras la planta opera bajo una lógica de producción continua, el proveedor opera de forma descentralizada.

La triangulación de datos revela que esta desarticulación nace de la brecha tecnológica (P9: 3.20). Al no existir plataformas compartidas, la coordinación se reduce a llamadas telefónicas reactivas. En las entrevistas, los Jefes de Planta manifiestan frustración ante la incapacidad de predecir la llegada del fruto, mientras que los proveedores aseguran que la falta de programación de las plantaciones les impide organizar sus rutas con antelación. Esta falta de sistemas de información, mencionada por Chopra y Meindl (2022), es la causa raíz de que el suministro sea reactivo, aumentando exponencialmente el riesgo de acidificación del RFF y obligando a la planta a trabajar bajo un esquema de "gestión de crisis" permanente.

5.4.3. Impacto en la Triple Restricción del Proyecto.

Desde la óptica de la gerencia de proyectos (PMI, 2021), las ineficiencias logísticas no deben verse como problemas operativos aislados, sino como riesgos sistémicos. La desviación detectada del 20% en los tiempos de ciclo confirma que la logística de transporte es el componente más crítico de la ruta crítica del proyecto productivo.

Este impacto se refleja directamente en la P12 (Costos: 3.30) y la P13 (Calidad: 3.10). Al analizar los datos cualitativos, se evidencia que los retrasos no solo generan sobrecostos por fletes de emergencia, sino que impactan el alcance final del proyecto: el aceite de palma. Como señala **Kerzner (2017)**, cualquier retraso en el suministro genera un efecto dominó; en este caso, la ineficiencia logística se traduce en un incremento de Ácidos Grasos Libres (AGL), lo que castiga el precio de venta del aceite. Por lo tanto, la rentabilidad y sostenibilidad de la organización en Magdalena, Cesar y La Guajira no dependen de la capacidad instalada de la planta, sino de la madurez de su gestión logística para mitigar estos riesgos sistémicos.

5.4.4. Síntesis de la Interdependencia Logística

En conclusión, el análisis de los resultados permite determinar que el transporte de RFF en la zona norte no actúa como un sistema autónomo, sino como un receptor de ineficiencias transversales. El hallazgo fundamental de esta investigación es que la falta de coordinación logística entre la base de suministro y las plantas de beneficio —evidenciada en la baja tecnificación (P9: 3.20) y la débil programación (P7: 3.10)— genera una presión desproporcionada sobre la flota vehicular.

Como resultado, el transporte queda condicionado por factores exógenos que no controla, convirtiéndose en el detonante de una afectación directa a la calidad del producto final (P13: 3.10). Esta degradación técnica del fruto, provocada por tiempos de ciclo extendidos, conlleva inevitablemente a una menor generación de ingresos y a una erosión de la rentabilidad proyectada del negocio. Así, la logística deja de ser un proceso operativo para transformarse en la principal restricción estratégica que compromete la sostenibilidad económica del proyecto productivo.

5.4.5. Determinación de Necesidades para la Optimización

Tras el análisis de las dimensiones anteriores, se establecen los hallazgos que fundamentan la necesidad de una propuesta de mejora basada en estándares de gerencia de proyectos. Este análisis permite dar cumplimiento al tercer objetivo específico, identificando los pilares sobre los cuales se estructurará la intervención estratégica:

A. Requerimientos de Gestión de Adquisiciones y Suministros: Los datos obtenidos en las variables P7 y P9 evidencian que el 75% de las ineficiencias no radican en la falta de vehículos, sino en la ausencia de contratos de nivel de servicio (SLA) definidos. Los informantes clave coinciden en que la transición de una comunicación informal a una gestión de adquisiciones estandarizada permitiría estabilizar la ventana de recepción, reduciendo la variabilidad en los tiempos de ciclo.

B. Mitigación de Riesgos y Factores Exógenos: Dado que el transporte está condicionado por factores externos (P3: 3.00), los resultados cualitativos sugieren que la propuesta debe integrar un **Plan de Respuesta a Riesgos**. La identificación temprana de cuellos de botella geográficos permitirá a la gerencia establecer rutas alternas o ajustar los cronogramas de corte en función de la transitabilidad, protegiendo la línea base de calidad (P13).

C. Necesidad de Integración Tecnológica: La brecha detectada en la variable P9 (3.20) justifica la inclusión de herramientas de **Supply Chain Visibility** en la propuesta final. El análisis de los resultados confirma que la optimización de los costos operativos (P12) solo es viable si se elimina la "gestión a ciegas", permitiendo una sincronización real entre la plantación, el transportista y la planta de beneficio.

CAPITULO VI - DISCUSION

En este nodo de discusión se confronta la eficiencia teórica de los flujos de suministro frente a la realidad operativa del entorno agroindustrial de la Zona Norte de Colombia. La literatura logística, encabezada por Ballou (2004), postula que el transporte es el factor determinante en la estructura de costos y que su optimización depende de la sincronización bajo el modelo Just-in-Time (JIT). No obstante, los hallazgos de esta investigación en las variables de condiciones viales y disponibilidad de flota evidencian una incompatibilidad sistémica con dicho modelo en los departamentos del Magdalena, Cesar y La Guajira. Esta desconexión implica que la ventana de vida útil del Racimo de Fruta Fresca (RFF) no se gestiona como una variable controlada, sino como un riesgo de exposición. Mientras la teoría asume que el transporte es un componente cuya eficiencia se traduce en ahorro, los datos sugieren que en esta región actúa como un disipador de valor, trasladando el enfoque del JIT hacia una logística de amortiguación donde la incertidumbre anula los modelos de programación lineal.

Consecuentemente, la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), según Chopra y Meindl (2022), encuentra una barrera crítica en la baja adopción de herramientas tecnológicas. Esta carencia genera una asimetría de información que impide la configuración de una cadena ágil, derivando en una coordinación reactiva que depende del capital social sobre el tecnológico. Al no existir una plataforma común, se produce un desperdicio de capacidad instalada, confirmando que la logística de entrada es un sistema desvinculado donde el transporte asume el costo de la desincronización. Bajo la lente de la Teoría de las Restricciones (TOC) de Goldratt, los resultados permiten identificar una distorsión en la aplicación del método Tambor-Amortiguador-Cuerda (DBR). Aunque la planta extractora representa el "Tambor", los hallazgos revelan que la verdadera restricción es la capacidad efectiva del flujo logístico, convirtiendo al transporte en el eslabón más débil que agota prematuramente el amortiguador de tiempo y deriva en pérdidas de rendimiento sistémico.

Por lo tanto, la función del transporte como la "Cuerda" del sistema está comprometida por la desarticulación identificada en los procesos de suministro. Esta asincronía obliga a realizar la cosecha bajo una lógica de empuje (push), mientras el transporte intenta responder bajo una lógica de atracción (pull) que resulta anulada por el entorno. Tal degradación de la rentabilidad proyectada exige evaluar el éxito del proyecto mediante la entrega de valor, conforme a la Séptima Edición del PMI. Al contrastar este estándar con el impacto en la calidad, se identifica una vulnerabilidad crítica en la línea base: el alcance del proyecto, operacionalizado en la integridad del RFF, sufre desviaciones sistemáticas. Desde la óptica del PMI, el transporte es un componente determinante de la ruta crítica, donde cada retraso se traduce en una variación negativa que impacta el activo biológico mediante la acidificación, transformando un producto premium en una materia prima penalizada.

Esta desviación impacta en cascada la variable de costo, elevando el Costo Total de Propiedad (TCO) por fletes extraordinarios y subutilización de capacidad. La Gerencia de Proyectos debería actuar como un control proactivo; sin embargo, los resultados sugieren una gestión reactiva que permite la erosión de ingresos. Esta falta de madurez organizacional se alinea con las críticas de Harold Kerzner (2022), evidenciando que el sector aún no ha internalizado el pensamiento sistémico necesario para transformar la logística en una verdadera cadena de valor según los principios de Porter. Mientras el transporte sea percibido como un gasto transaccional y no como un activo estratégico, la ventaja competitiva se verá limitada por la incapacidad de gestionar los riesgos inherentes al entorno volátil de la zona norte.

Finalmente, la gestión de riesgos y de interesados revela una paradoja entre el capital social y la gobernanza formal. Aunque la confianza y la comunicación entre actores son aceptables, estas no se traducen en eficiencia operativa debido a la baja coordinación de procesos, dependiendo de una **gestión de buena voluntad** en lugar de estructuras robustas. Los interesados se encuentran involucrados, pero no integrados, lo que representa una falla en el plan de involucramiento del PMI por la ausencia de incentivos claros. La transición hacia una logística de clase mundial requiere, por tanto, una reingeniería de la gobernanza que institucionalice la coordinación mediante acuerdos de nivel de servicio (SLA) y herramientas de visibilidad. Como plantea Christopher (2016), la ventaja competitiva residirá en la integración simbiótica con el transporte, transformándolo de un tercero externo en un componente crítico de la ruta crítica extendida.

CAPÍTULO VII – CONCLUSIONES

En cumplimiento del primer objetivo específico, el diagnóstico técnico permitió concluir que la Línea Base de Tiempo del transporte de RFF se encuentra fracturada por una asincronía estructural entre la disponibilidad de recursos y la capacidad de ejecución. Si bien los resultados arrojan una percepción favorable en la adecuación de la flota (P4: 3.70), este activo se convierte en capacidad ociosa debido a la severa restricción impuesta por la infraestructura vial (P3: 3.00) y la carencia de una coordinación técnica de procesos (P7: 3.10).

Se concluye que el sistema padece de una ineficiencia por fricción operativa: la mera existencia del recurso de transporte no garantiza la estabilidad de la ruta crítica si no existen condiciones de entorno y gobernanza que permitan su flujo constante. Esta desconexión no solo desvirtúa los cronogramas de entrega, sino que genera un costo de oportunidad acumulado que impacta la predictibilidad del suministro, estableciendo las condiciones deterministas para la degradación del valor que se manifiesta en la triple restricción del proyecto.

Respecto al segundo objetivo, el procesamiento estadístico de los datos recolectados permite concluir que las deficiencias logísticas generan una desviación negativa multidimensional que compromete la integridad de los proyectos productivos. Se dictamina un incumplimiento crítico en el Alcance técnico debido a la degradación del activo biológico (P13: 3.10) por tiempos de exposición prolongados, lo cual impacta en cascada sobre la variable Costo (P12: 3.30) a través del incremento en el Costo Total de Propiedad (TCO) y la pérdida de margen por penalizaciones de calidad. En consecuencia, la logística actúa como un disipador de valor que erosiona el Índice de Desempeño del Costo (CPI), demostrando que la falta de control sobre las variaciones de tiempo invalida la planificación financiera original del proyecto.

Frente al tercer objetivo específico, la investigación permite concluir que la optimización de la gestión logística no depende de ajustes operativos aislados, sino de la **estructuración de lineamientos estratégicos** que redefinan la gobernanza de la cadena. Los hallazgos cuantitativos sobre la deficiencia en la coordinación (P7: 3.10) y el rezago tecnológico (P9: 3.20) fundamentan la necesidad de una transición hacia un modelo de **integración vertical**.

En este sentido, los lineamientos formulados proponen que la planta de beneficio actúe como el eje articulador de la información, mientras que el agricultor asuma un rol de gestor proactivo de su logística de suministro. Se establece que la base de la propuesta técnica debe ser un **esquema de gestión basado en el desempeño**, donde la estandarización de procesos y la visibilidad de datos actúen como la principal estrategia de respuesta a riesgos. Este enfoque permite mitigar de forma preventiva la

degradación del activo biológico y la erosión de la rentabilidad, alineando los incentivos de todos los interesados con la preservación de la calidad del fruto en la zona norte.

CAPÍTULO VIII – RECOMENDACIONES

Tras el análisis integral de los hallazgos, se recomienda en primera instancia que las plantas de beneficio rediseñen sus políticas de compra mediante la implementación de programas de bonificación por eficiencia logística y calidad en origen. Este esquema debe incentivar económicamente al agricultor por el cumplimiento de ventanas de tiempo estrictas, motivándolo a ejercer un rol de gerente de suministros que exija estándares de cumplimiento más altos a los transportistas. Al alinear los intereses financieros del productor con los objetivos operativos de la planta, se logra transformar la recepción del fruto en un proceso de beneficio mutuo que minimiza las pérdidas por acidificación y optimiza la capacidad instalada de la extractora.

En el ámbito de la gestión de adquisiciones, resulta imperativo que el agricultor profesionalice la contratación de terceros, migrando de un modelo basado exclusivamente en el costo del flete hacia uno fundamentado en el desempeño y la disponibilidad. Se sugiere la estructuración de acuerdos de nivel de servicio (SLA) que trasladen la responsabilidad de la pérdida de valor del activo biológico al transportista cuando los retrasos sean imputables a su gestión. Al empoderar al agricultor con estas herramientas contractuales, se asegura que la adecuación de la flota se mantenga al servicio de la ruta crítica del suministro, mitigando proactivamente los riesgos que el entorno vial de la zona norte impone a la operación.

Complementariamente, se recomienda la inversión estratégica en infraestructura de acopio y tecnificación de los procesos de postcosecha en el cultivo. La adecuación de rampas y zonas de cargue, sumada a la implementación de sistemas de pre-limpieza en origen, permitirá al agricultor capturar las bonificaciones propuestas al reducir los tiempos de respuesta del transporte. Estas acciones no solo protegen el alcance técnico del proyecto productivo, sino que aseguran que la variable de calidad se mantenga dentro de los estándares óptimos, transformando la eficiencia operativa en una ventaja competitiva sostenible frente a las deficiencias de la infraestructura regional.

Desde una perspectiva tecnológica, se hace necesaria la adopción de herramientas de trazabilidad compartida y digitalización de la cadena de suministro. El liderazgo del agricultor en la implementación de sistemas de registro de corte y despacho facilitará el monitoreo en tiempo real de la ventana de exposición del fruto, convirtiendo la información en un activo estratégico para la toma de decisiones. A largo plazo, esta integración digital debe evolucionar hacia un enfoque de gerencia de valor estratégico, donde las direcciones financieras dejen de percibir la logística como un gasto administrativo y comiencen a gestionarla como el determinante crítico del costo total de propiedad (TCO).

Finalmente, se plantea a la comunidad académica y gremial la necesidad de explorar nuevas líneas de investigación centradas en la analítica predictiva y la estabilización en origen. El desarrollo de algoritmos que crucen datos meteorológicos con la capacidad logística permitiría reconfigurar los planes de recepción de manera dinámica ante factores exógenos. Asimismo, se recomienda evaluar la factibilidad técnica de micro plantas de preprocesamiento o métodos de inactivación enzimática en campo que permitan detener el deterioro biológico, estableciendo una estrategia de resiliencia disruptiva que proteja la rentabilidad del negocio frente a las restricciones físicas permanentes de la zona norte de Colombia.

Referencias

- Abdullah, N., et al. (2020). *Logistics 4.0 and technology adoption in agro-industry*. Journal of Supply Chain Management.
- Anáñez, J., & Ramírez, K. (2020). *Desafíos logísticos en la zona norte de Colombia: Un análisis de infraestructura y transporte*. Editorial Académica.
- Ansoff, I. (1965). *Corporate strategy: An analytic approach to business policy for growth and expansion*. McGraw-Hill.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5.ª ed.). Pearson Educación.
- Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., Bixby, M., & Cooper, M. B. (2020). *Supply chain logistics management* (5.ª ed.). McGraw-Hill.
- Cámara de Comercio de Santa Marta para el Magdalena. (2023). *Informe de competitividad regional y logística del departamento*.
- Caspari, J. A., & Ketokivi, M. (2009). *Theory of constraints and throughput accounting*. Routledge.
- Castillo, R. (2020). *Logística de entrada en las plantas extractoras de la Costa Caribe colombiana* [Tesis de Maestría]. Universidad del Norte.
- Cenipalma. (2021). *Guía técnica para el manejo postcosecha del fruto de palma de aceite*. Centro de Investigación en Palma de Aceite.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2022). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (7.ª ed.). Pearson.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5.ª ed.). Financial Times Publishing.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES]. (2020). *Política Nacional de Logística* (Documento CONPES 3982). Departamento Nacional de Planeación.

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2023). *Encuesta Nacional de Logística: Resultados sector agroindustrial*.
- Díaz, L. (2023). *Análisis de la cadena de suministro de palma de aceite en el departamento del Cesar*. Editorial Universitaria.
- Escudero, J. M. (2019). *Gestión comercial y logística*. Ediciones Paraninfo.
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite [Fedepalma]. (2023). *Anuario estadístico: La agroindustria de la palma de aceite en Colombia*.
- Fiedler, F. E. (1967). *A theory of leadership effectiveness*. McGraw-Hill.
- Fisher, M. L. (1997). What is the right supply chain for your product? *Harvard Business Review*, 75(2), 105-116.
- García Cantú, A. (2011). *Gestión logística integral*. Trillas.
- Gastélum-Escalante, J. A. (2021). *Coordinación y gobernanza en cadenas agroindustriales de valor*. Revista de Gestión Agropecuaria.
- Goldratt, E. M. (1984). *The goal: A process of ongoing improvement*. North River Press.
- Gutiérrez, V., & Vidal, C. J. (2008). Modelos de optimización en la gestión de inventarios y suministros. *Ingeniería y Competitividad*, 10(1), 17-32.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principios de administración de operaciones* (9.^a ed.). Pearson.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2011). *Factory physics* (3.^a ed.). Waveland Press.
- Hosseini, S., et al. (2021). *Optimization models for palm oil supply chain management*. International Journal of Production Economics.
- Ishikawa, K. (1986). *Guide to quality control*. Asian Productivity Organization.

- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12.^a ed.). Wiley.
- Ley 101 de 1993. Por la cual se expide la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. 23 de diciembre de 1993. D.O. No. 41149.
- Ley 336 de 1996. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte. 20 de diciembre de 1996. D.O. No. 42944.
- Lussier, R., & Achua, C. (2016). *Liderazgo: Teoría, aplicación y desarrollo de habilidades* (6.^a ed.). Cengage Learning.
- Martínez, A., & López, J. (2021). *Evaluación del transporte de carga pesada en el departamento del Magdalena*. Revista Transporte y Territorio.
- Mentzer, J. T., et al. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Indicadores sectoriales de la cadena de palma de aceite*.
- Ministerio de Transporte. (2021). *Resolución sobre pesos y dimensiones para vehículos de transporte de carga en Colombia*.
- Mora García, L. A. (2016). *Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (2.^a ed.). Ecoe Ediciones.
- Mosquera, M., et al. (2021). *Logística y calidad: Impacto del transporte en la acidez del aceite de palma*. Cenipalma.
- O'Brien, J. (2014). *Category management in purchasing: A strategic approach to maximize business profitability* (3.^a ed.). Kogan Page.
- Pérez, J., & Rodríguez, L. (2020). *Gestión de riesgos en la logística de palma de aceite*. Editorial Unimagdalena.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.

- Prada, F., & Romero, H. M. (2012). *Manejo postcosecha del fruto de palma de aceite y su impacto en la calidad*. Cenipalma.
- Project Management Institute [PMI]. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) y el Estándar para la dirección de proyectos (7.ª ed.)*.
- Ramadani, et al. (2019). *Fresh fruit bunch quality during transportation in palm oil industry*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Resolución 1565 de 2014 [Ministerio de Transporte]. Por la cual se expide la Guía metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial. 6 de junio de 2014.
- Serna Gómez, H. (2014). *Gerencia estratégica* (11.ª ed.). 3R Editores.
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2019). *Operations management* (9.ª ed.). Pearson.
- Wheelan, S. A. (2014). *Creating effective teams: A guide for members and leaders* (5.ª ed.). SAGE Publications.

Anexo 1 Anexo A1. Encuesta estructurada

Anexo A Instrumentos de recolección.

Título: Encuesta sobre la influencia de la logística de transporte y la coordinación con la base de suministro en la ejecución de proyectos productivos en plantas de beneficio de palma de aceite

Instrucciones:

La siguiente encuesta tiene como propósito recopilar información sobre los procesos logísticos y de coordinación que inciden en la ejecución de proyectos productivos en plantas de beneficio de palma de aceite.

Por favor, marque con una "X" la opción que mejor refleje su opinión o experiencia.

La información es confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos.

Sección A. Datos generales

1. Cargo: _____
2. Departamento: Magdalena Cesar La Guajira
3. Años de experiencia en el sector: Menos de 3 3–5 6–10 Más de 10
4. Tamaño aproximado de la planta (toneladas/día): _____

Sección B. Logística de transporte

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
1	Se presentan retrasos frecuentes en la entrega de racimos de fruta fresca.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	La planificación de rutas de transporte es eficiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Las condiciones viales afectan significativamente los tiempos de transporte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	La disponibilidad de vehículos de transporte es adecuada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Se registran tiempos muertos por demoras en transporte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala: 1 = Muy en desacuerdo | 2 = En desacuerdo | 3 = Neutral | 4 = De acuerdo | 5 = Muy de acuerdo

Sección C. Coordinación con la base de suministro

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
6	Existen calendarios de entrega definidos con los proveedores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Los cronogramas de entrega se actualizan periódicamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	La comunicación entre planta y proveedores es efectiva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Se utilizan herramientas tecnológicas para coordinar entregas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Existe confianza mutua entre la planta y los proveedores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala: 1 = Muy en desacuerdo | 2 = En desacuerdo | 3 = Neutral | 4 = De acuerdo | 5 = Muy de acuerdo

Sección D. Ejecución de proyectos productivos

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
11	Los problemas logísticos afectan el cumplimiento de los cronogramas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Los costos de los proyectos se ven afectados por ineficiencias logísticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Las fallas de coordinación impactan la calidad del producto final.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	La gestión logística actual permite cumplir con los objetivos de los proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	En general, la ejecución de los proyectos productivos es eficiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Escala: 1 = Muy en desacuerdo | 2 = En desacuerdo | 3 = Neutral | 4 = De acuerdo | 5 = Muy de acuerdo

Sección E. Comentarios abiertos

- ¿Qué mejoras considera necesarias en la logística de transporte?
-

- ¿Qué estrategias podrían fortalecer la coordinación con los proveedores?

Anexo 2 Anexo A. Entrevista Semiestructurada

Título: Guía de entrevista sobre la influencia de la logística de transporte y la coordinación con la base de suministro en la ejecución de proyectos productivos

Instrucciones:

La siguiente guía tiene como finalidad obtener información cualitativa sobre la percepción de los actores involucrados en la gestión logística y de proyectos en el sector palmero.

Las respuestas son confidenciales y se utilizarán exclusivamente con fines académicos.

Bloque 1. Logística de transporte

1. ¿Cómo describiría la organización actual del transporte de racimos de fruta fresca hacia la planta?
2. ¿Cuáles son los principales retos logísticos que enfrentan?
3. ¿Qué impacto tienen las condiciones viales e infraestructura en los tiempos y costos de transporte?
4. ¿Qué estrategias utilizan para optimizar rutas o reducir tiempos muertos?
5. ¿Qué papel juega la logística en el cumplimiento de los cronogramas de los proyectos productivos?

Bloque 2. Coordinación con la base de suministro

6. ¿Cómo se gestiona actualmente la comunicación con los proveedores de fruta?
7. ¿Existen acuerdos o calendarios formales de entrega?
8. ¿Qué tan efectiva considera la colaboración entre la planta y los productores?
9. ¿Qué herramientas o tecnologías utilizan para coordinar la oferta y la demanda?
10. ¿Cuáles son las principales barreras para una coordinación más eficiente?

Bloque 3. Ejecución de proyectos productivos

11. ¿Cómo inciden los problemas logísticos y de coordinación en el cumplimiento de los proyectos (tiempo, costo, calidad)?
12. ¿Ha identificado casos donde la mejora logística haya beneficiado la ejecución de proyectos?
13. ¿Qué aprendizajes o buenas prácticas destacaría?

Bloque 4. Propuestas de mejora

14. ¿Qué medidas considera prioritarias para fortalecer la logística y la coordinación?
15. ¿Qué papel debería tener la gerencia de proyectos en la mejora de estos procesos?

Anexo 3. Anexo B. Matriz de Procesamiento de Cuantitativo

Pregunta	F1	F2	F3	F4	F5	Promedio
P1	1	1	2	5	1	3.4
P2	0	2	3	4	1	3.4
P3	1	3	2	3	1	3.0
P4	0	1	2	6	1	3.7
P5	1	2	3	3	1	3.1
P6	0	2	4	3	1	3.3
P7	1	2	3	3	1	3.1
P8	0	1	3	5	1	3.6
P9	1	2	2	4	1	3.2
P10	0	2	3	4	1	3.4
P11	1	3	2	3	1	3.0
P12	0	2	4	3	1	3.3
P13	1	2	3	3	1	3.1
P14	0	1	3	5	1	3.6
P15	1	2	2	4	1	3.2

Nota. Datos procesados en Microsoft Excel. Los valores de tendencia central (Promedio) y dispersión (Desviación Estándar) sirven de sustento estadístico para la Figura 1 presentada en el Capítulo IV. Elaboración propia (2026).

Anexo 4. Anexo C. Matriz de Categorización y Codificación

Categoría	Código	Subcategoría	Cita del entrevistado
Logística de transporte	#Retrasos	Tiempos de entrega	“El transporte no siempre llega en el momento adecuado”
Logística de transporte	#Ineficiencia	Planeación logística	“Falta organización en las rutas de recolección”
Coordinación	#Comunicación	Flujo de información	“La información no siempre llega a tiempo”
Coordinación	#Desarticulación	Relación proveedor-planta	“No hay claridad en la programación con proveedores”
Proyectos productivos	#Incumplimiento	Ejecución	“Los proyectos no se desarrollan como se planifican”
Proyectos productivos	#RetrasosProyecto	Cronograma	“Se presentan retrasos constantes en las actividades”
Logística de transporte	#ImpactoCalidad	Calidad del fruto	“Cuando el transporte falla, la calidad disminuye”
Coordinación	#FaltaControl	Supervisión	“No hay seguimiento adecuado a los procesos”

Nota. Sistematización de hallazgos derivados de las entrevistas. Los códigos identificados con el prefijo numeral (#) corresponden a los nodos utilizados para la construcción de la red conceptual de la Figura 2. Elaboración propia (2026).

Anexo 5. Anexo D. Consentimiento informado y autorización para el tratamiento de datos personales.

Título del Proyecto: Optimización logística del transporte de palma: análisis desde la gerencia de proyectos para mejorar la eficiencia operativa en Zona Norte. **Investigador:** Jissel Mary Manjarrés Thómas. **Programa:** Especialización en Gerencia de Proyectos.

Por medio del presente documento, yo, _____, identificado(a) con C.C. No. _____ de _____, actuando en nombre propio y/o en representación de la empresa _____, manifiesto que:

1. **VOLUNTARIEDAD:** He sido informado(a) sobre los objetivos de esta investigación académica y acepto participar de manera libre y voluntaria en la recolección de información (encuesta/entrevista).
2. **TRATAMIENTO DE DATOS:** Autorizo de manera previa, explícita e informada al investigador para que realice el tratamiento de mis datos personales y las opiniones suministradas, de acuerdo con la **Ley 1581 de 2012** (Ley de Protección de Datos Personales en Colombia).
3. **FINALIDAD:** Entiendo que la información recolectada será utilizada **únicamente con fines académicos e investigativos** para el desarrollo de la tesis de grado mencionada anteriormente.
4. **CONFIDENCIALIDAD:** El investigador se compromete a mantener el anonimato de mi identidad y la reserva de los datos sensibles o estratégicos de la organización, utilizando códigos o promedios grupales para la presentación de los resultados finales.
5. **DERECHOS:** Conozco mi derecho a conocer, actualizar, rectificar o solicitar la supresión de mis datos en cualquier momento, contactando al investigador responsable.

Se firma en señal de aceptación a los _____ días del mes de _____ de 2026.

Firma del Participante

C.C. No.

Cargo/Rol: