

MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO PARA CARGA PERECEDERA DE LA EMPRESA
FRÍO AÉREO EN LIMA, PERÚ Y RECOMENDACIONES PARA EL DEPARTAMENTO
DEL META.



JUAN DIEGO ROMERO LOPEZ
LAURA SOFÍA ORTIZ SILVA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
VILLAVICENCIO
2024

MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO PARA CARGA PERECEDERA DE LA EMPRESA
FRÍO AÉREO EN LIMA, PERÚ Y RECOMENDACIONES PARA EL DEPARTAMENTO
DEL META.

JUAN DIEGO ROMERO LOPEZ
LAURA SOFÍA ORTIZ SILVA

Artículo académico presentado como requisito para optar al título de Profesional en Negocios
Internacionales

Asesor
Mg. HAROLD CAMILO DIAZ GUZMÁN
Magister en Administración de Organizaciones

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
VILLAVICENCIO
2024

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O. P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTES GALEANO, O. P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O. P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Rodrigo GARCIA JARA, O. P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Seccional Villavicencio

Mg. Javier Humberto TRILLOS CELIS

Decano de la Facultad de Negocios Internacionales

Manejo de la cadena de frío para carga perecedera de la empresa Frío Aéreo en Lima, Perú y recomendaciones para el Departamento del Meta.¹

Juan Diego Romero López

Laura Sofía Ortiz Silva

Resumen

Introducción / Objetivo: La cadena de frío es un proceso fundamental para la cadena de suministro de productos perecederos y con el fin de brindar soluciones integrales para la logística de estos, nace la empresa Frío Aéreo en Perú, la cual se especializa en el almacenamiento de productos perecederos desde el año 1993. Teniendo esto en cuenta, este artículo de investigación pretende formular recomendaciones para el Departamento del Meta en Colombia, partiendo de una revisión a los modelos de optimización de cadena de frío, la información recolectada en la visita a las instalaciones de Frío Aéreo y las condiciones territoriales y productivas del Departamento del Meta.

Metodología: Esta investigación combina elementos exploratorios y aplicados, centrándose en comprender los procesos de manejo de cadena de frío de la empresa Frío Aéreo, para luego desarrollar recomendaciones de implementación en el Departamento del Meta, Colombia. Se utilizarán datos cualitativos y cuantitativos de diversas fuentes para revisar los modelos de optimización de la cadena de frío, identificar las condiciones territoriales y productivas del Departamento del Meta y proponer estrategias adaptativas. Se asegura el cumplimiento de consideraciones éticas, como el consentimiento informado y la imparcialidad en la presentación de hallazgos.

Resultados: Los modelos de optimización de la cadena de frío tienen por objetivo diferentes variables determinantes y se describen los que son pertinentes para este estudio, también, se clasificaron las operaciones de Frío Aéreo en cinco subprocesos principales. Por último, se identificaron las variables pertinentes para conocer el contexto territorial y productivo del departamento del Meta.

Conclusiones: A corto plazo se recomienda realizar un centro de acopio que realice las pruebas de calidad y tramitación para exportación, y a largo plazo se recomienda proyectar un aeropuerto de carga internacional con un almacén de carga refrigerada en los estudios aprobados para la construcción del Aeropuerto Internacional en Villavicencio, fortalecer la

¹ Artículo de Investigación, Códigos JEL: [Al menos 4]

cadena productora de frutas y verduras en el departamento y finalmente, promover las certificaciones de Buenas Prácticas Agropecuarias y de predios para exportación.

Palabras Clave: Cadena de frío, carga perecedera, Frío Aéreo, logística, competitividad, Departamento del Meta, inocuidad, exportación, gestión de la temperatura, productos agrícolas, frutas, verduras, carnes.

Abstract

Introduction / Objective: The cold chain is a fundamental process for the supply chain of perishable products and in order to provide comprehensive solutions for the logistics of these, the company Frio Aereo was born in Peru, which specializes in the storage of perishable products since 1993. With this in mind, this research article aims to make recommendations for the Department of Meta in Colombia, based on a review of cold chain optimization models, the information collected during the visit to the facilities of Frio Aereo and the territorial and productive conditions of the Department of Meta.

Methodology: This research combines exploratory and applied elements, focusing on understanding the cold chain management processes of the company Frio Aereo, and then developing recommendations for implementation in the Department of Meta, Colombia. Qualitative and quantitative data from various sources will be used to review cold chain optimization models, identify territorial and productive conditions in the Department of Meta and propose adaptive strategies. Compliance with ethical considerations, such as informed consent and impartiality in the presentation of findings, will be ensured.

Results: The optimization models of the cold chain are aimed at different determining variables and those that are relevant to this study are described, also, Air Cold operations were classified into five main sub-processes. Finally, the relevant variables were identified to understand the territorial and productive context of the department of Meta.

Conclusions: In the short term, it is recommended that a collection center be built to carry out quality tests and processing for export, and in the long term it is recommended that an international cargo airport with a refrigerated cargo warehouse be planned in the studies approved for the construction of the International Airport in Villavicencio, strengthening the fruit and vegetable production chain in the department and, finally, promoting Good Agricultural Practices certifications and certification of farms for export.

Introducción

La cadena de frío es un proceso fundamental en la logística de productos sensibles a la temperatura, mejor conocidos como perecederos, garantizando la preservación de la calidad, integridad e inocuidad de los mismos durante cada eslabón de la cadena de suministro. Además, los modelos de optimización de cadena de frío existentes son un referente teórico que permite entender los factores determinantes para una correcta manipulación durante todo el proceso logístico de los productos perecederos.

Con el fin de brindar soluciones integrales para la cadena de frío en Perú, nace la empresa Frío Aéreo, la cual es una asociación peruana de productores y exportadores de vegetales frescos, líder en soluciones integrales para la cadena de frío. Se fundó en 1993 y se especializa en el almacenamiento, transporte y distribución de productos perecederos nacionales e internacionales ubicándose en el tercer sector de la economía. Su función principal es dar soluciones logísticas para exportar estos productos por vía aérea, con un servicio integral que mantiene la cadena de frío en cada proceso y así garantizar la frescura y calidad de los productos que ingresan a sus instalaciones, para posteriormente ser cargados en los aviones de carga que los transportarán hasta el país de destino (Frío Aéreo, 2024).

En Colombia, el Departamento del Meta tiene un potencial productivo de diversas frutas, verduras, lácteos, carnes y pescados, en los cuales la cadena de frío se convierte en una herramienta necesaria para la comercialización internacional. Por lo tanto, este artículo de investigación aborda el manejo de la cadena de frío para la carga perecedera con la finalidad de proponer recomendaciones para el Departamento del Meta teniendo como referente la empresa Frío Aéreo, cuyas instalaciones fueron visitadas en la misión académica realizada por la Facultad de Negocios Internacionales de la Universidad Santo Tomás Villavicencio en cooperación con la Universidad de Lima.

En este artículo se exploran los beneficios y desafíos de la gestión de la cadena de frío en el departamento del Meta, destacando la importancia de una logística eficiente y precisa en el transporte de productos perecederos.

Objetivos

Objetivo general de investigación

Proponer recomendaciones para el manejo de la cadena de frío en el Departamento del Meta según la información recolectada en la visita empresarial a las instalaciones de Frío Aéreo de Lima, Perú.

Objetivos específicos de investigación

Revisar modelos de manejo de cadena de frío existentes.

Describir los procesos del manejo de la cadena de frío de la empresa Frío Aéreo de Lima, Perú según la información recolectada en la visita empresarial.

Identificar las condiciones territoriales y productivas del Departamento del Meta que permitan plantear recomendaciones adaptadas al territorio e impulsen su competitividad.

Métodos

Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación adopta un enfoque mixto, combinando elementos de investigación exploratoria y aplicada. La parte exploratoria se centra en revisar los modelos de optimización de la cadena de frío, en comprender en profundidad los procesos de la empresa Frío Aéreo ubicada en Lima, Perú observados en la visita empresarial realizada el día 17 de octubre bajo el marco de la Misión Académica organizada por la Universidad Santo Tomás en cooperación con la Universidad de Lima en Perú y finalmente identificar las condiciones territoriales y productivas del Departamento del Meta; mientras que la parte aplicada busca utilizar este conocimiento para sugerir recomendaciones destinadas a implementar esos procesos en el departamento del Meta.

El diseño de la investigación consta de dos fases principales. En la primera fase, se llevará a cabo una revisión teórica a los modelos de optimización de la cadena de frío existentes y un estudio exploratorio utilizando la entrevista a los operarios del Frío Aéreo que realizaron el recorrido por las instalaciones como métodos cualitativos para comprender sus procesos de manejo de la cadena de frío. Esta fase permitirá la comprensión de los factores clave que influyen en el éxito del manejo logístico de la cadena de suministro de temperatura controlada. En la segunda fase, se aplicará un enfoque de investigación aplicada para desarrollar recomendaciones específicas para la implementación de estos procesos en el Departamento del Meta. Esta fase implicará el análisis de las condiciones territoriales y productivas, así como la identificación de estrategias adaptativas.

Datos y fuentes

La recopilación de datos se llevará a cabo mediante una combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas. Para la fase exploratoria, se realizará una revisión a las fuentes académicas existentes y una entrevista en profundidad a los operarios de la empresa a cargo del recorrido realizado en la visita empresarial, se tomarán evidencias fotográficas de los procesos y los diferentes espacios dispuestos para el manejo de la cadena de frío, la información adicional o complementaria será obtenida de la página web oficial de la empresa. Para la fase aplicada, se recopilarán datos de fuentes oficiales tanto gubernamentales nacionales e internacionales como del sector privado. Esto incluirá información productiva, de infraestructura y comercial relevante para el Departamento del Meta y el sector específico de estudio. La selección de fuentes de datos se basará en su relevancia y fiabilidad para entender el contexto territorial del Departamento del Meta.

Análisis de datos

La información obtenida en la fase exploratoria tras la revisión de fuentes académicas será descrita y en cuanto a la información sobre la empresa Frío Aéreo recolectada a través de la entrevista en profundidad será grabada en audios y sistematizada en una transcripción textual que permita diseñar un diagrama mediante el cual se mencionen los procesos que conforman la operación para poder describir detalladamente cada uno de ellos. Para la fase aplicada, se revisarán los datos recopilados y seleccionarán las variables relevantes como la infraestructura, producción agrícola y pecuaria, frontera agrícola, entre otras, para redactar un perfil productivo del Departamento del Meta y el manejo de la cadena de frío.

Consideraciones Éticas

Se obtuvo el consentimiento informado de los operarios del Frío Aéreo que dirigieron el recorrido en las instalaciones para grabar en formato mp3 y sistematizar la información brindada durante el mismo, garantizando que comprendieran los objetivos del estudio, los procedimientos de recolección de datos y sus derechos como participantes.

No se manejó información personal confidencial y los operarios otorgaron autorización verbal para tomar un registro fotográfico con fines meramente académicos y negaron autorización para publicar fotografías en redes sociales.

Por otro lado, se adoptará un enfoque culturalmente sensible en todas las etapas de la investigación, evitando la imposición de valores o creencias occidentales y promoviendo la comprensión y apreciación de las diferencias culturales, teniendo en cuenta que este artículo no aborda temas culturales sino empresariales.

Además, se evitarán los conflictos de intereses que puedan comprometer la integridad y objetividad de la investigación. Se niega cualquier relación financiera, profesional o personal que pueda influir en los resultados o interpretaciones del estudio por lo tanto se garantiza la imparcialidad en la presentación de los hallazgos y recomendaciones.

Se pretende que este artículo beneficie la competitividad del Departamento del Meta, la sociedad en general y a las comunidades involucradas, minimizando cualquier riesgo potencial. Se considerarán los posibles impactos negativos de la investigación y se tomarán medidas para mitigarlos. Se buscará maximizar los beneficios y minimizar los riesgos en todas las etapas del estudio.

Se evitará el sesgo en la recopilación, análisis e interpretación de los datos, y se informará de manera transparente sobre cualquier limitación o sesgo potencial en el estudio.

Resultados

Objetivo específico 1

Las cadenas de suministro refrigeradas, también conocidas como cadenas de frío proporcionan capacidades para el manejo de la temperatura de acuerdo con las necesidades de la carga a lo largo de la cadena de suministro para garantizar su conservación e inocuidad.

Los modelos de optimización de la cadena de frío tienen por objetivo diferentes variables como el coste, beneficio, vida útil, tiempo de viaje, calidad del servicio y emisiones. Estos modelos incluyen el modelo de colaboración en la cadena de suministro, modelo de diseño estratégico de la red, modelo de diseño de almacenamiento, modelo de planificación táctica, y el modelo de planificación de la distribución (Iyer & Robb, 2023).

Modelo de colaboración en la cadena de suministro

La cadena de suministro está integrada por proveedores, fabricantes, distribuidores, mayoristas, minoristas y prestadores del servicio logístico. Este modelo, sostiene la importancia en la coordinación en las decisiones entre dos o más partes para generar beneficio global y optimizar dichas decisiones a nivel individual (Iyer & Robb, 2023).

Modelo de diseño estratégico de la red

Las redes de cadena de suministro están integradas por Nodos y Arcos. Los nodos, son los lugares donde se produce, transforma, envasa, almacena y vende el producto, mientras que los arcos son las rutas que se usan para transportar los productos entre estos lugares (Iyer & Robb, 2023).

Los procesos logísticos globales incluyen gastos fijos (Costes de las instalaciones y vehículos), gastos variables (Costes relacionados con pedidos, mantenimiento de inventarios y transporte) y en el caso de las cadenas de frío, se deben agregar costes específicos que incluyen refrigeración, deterioro de productos y eliminación de residuos; además, es importante tener en cuenta que la frescura del producto puede verse afectada por factores como el clima y retrasos en las rutas de transporte (Iyer & Robb, 2023).

Es por esto, que se trata de encontrar la mejor manera de gestionar y ubicar los distintos elementos de una red de cadena de frío teniendo en cuenta costes, emisiones y variabilidad para maximizar la eficiencia y minimizar gastos. Un claro ejemplo de lo anterior, son los guisantes verdes, que pueden almacenarse bajo refrigeración o congelación y la elección de esto, depende del coste (Iyer & Robb, 2023).

Modelo de optimización de almacenamiento

Se basa en diseñar y gestionar envases y almacenes de manera eficiente, manteniendo la calidad del producto y reduciendo costos y emisiones (Iyer & Robb, 2023).

Modelo de planificación táctica

Pretende planificar de manera eficiente los procesos de aprovisionamiento, producción, almacenamiento y distribución de los productos perecederos para minimizar costos y pérdidas, manteniendo la calidad del producto (Iyer & Robb, 2023).

Modelo de planificación de la distribución

En las cadenas de frío, implica organizar cómo y cuándo se envían los productos a los clientes, optimizando las rutas y gestionando los costos, la calidad y las emisiones (Iyer & Robb, 2023).

Se debe tener en cuenta que en las cadenas de frío, se deben considerar los diferentes requisitos de temperatura para los productos y que la calidad del producto puede verse afectada por el tiempo del viaje y agentes externos como el clima, por lo que las rutas deben planificarse para minimizar el deterioro y los vehículos multicompartimiento son útiles para transportar productos con diferentes requisitos de temperatura en un solo viaje (Iyer & Robb, 2023).

Objetivo específico 2

Mediante una entrevista (ver anexo 1) realizada a los operarios de la empresa Frío Aéreo mientras se llevaba a cabo el recorrido a las instalaciones se lograron identificar los procesos logísticos para el manejo de la cadena de frío para carga perecedera, los cuales se clasificaron en 5 subprocesos principales que se pueden observar en el diagrama de procesos.

Figura 1

Diagrama de procesos de la empresa Frío Aéreo.



Nota. Gráfico de elaboración propia con información recolectada en visita empresarial (2023).

Objetivo específico 3

Se identificó que las variables pertinentes para conocer el contexto territorial y productivo del Departamento del Meta y formular recomendaciones son tenencia de la tierra, extensión y distribución de la frontera agrícola, producción agropecuaria e industrial, comercialización nacional y exportaciones, iniciativas de asociatividad, infraestructura de transporte y manejo de cadena de frío.

Discusión

Para comprender los procesos logísticos para el manejo de la cadena de frío es importante reconocer algunos modelos de optimización de la cadena de frío según Param Iyer & David Robb (2023) de la Escuela de Negocios de la Universidad de Auckland, Nueva Zelanda, tales como el modelo de colaboración en la cadena de suministro, de diseño estratégico de la red, de diseño de almacenamiento, de planificación táctica y de planificación de la distribución. Partiendo de esto, tomaremos el modelo de diseño de almacenamiento y de planificación táctica ya que sus modelos son pertinentes al objeto de estudio de este artículo.

Modelo de diseño de almacenamiento

El modelo de diseño de almacenamiento busca la optimización de los espacios de almacenamiento utilizados para productos sensibles a la temperatura, como alimentos perecederos y medicamentos que requieren condiciones controladas para su conservación, en donde el almacén tenga espacios determinados y controles de temperatura de acuerdo a la necesidad de los productos. Este aspecto es crucial para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en la gestión de la cadena de frío (Iyer & Robb, 2023).

Según Iyer & Robb (2023), algunos puntos claves relacionados con el modelo de diseño de almacenamiento en la cadena de frío son:

- **Embalaje y contenedores:** Busca diseñar envases y contenedores adecuados que mantengan la temperatura y la calidad de los productos durante el almacenamiento y el transporte. La selección de materiales y tecnologías de embalaje juega un papel fundamental en la conservación de los productos perecederos (Iyer & Robb, 2023).
- **Control de la temperatura:** Es esencial implementar sistemas de control de temperatura en los almacenes para garantizar que se mantengan las condiciones óptimas para los productos sensibles a la temperatura. Esto puede incluir sistemas de refrigeración, monitoreo de la temperatura y tecnologías de control ambiental que le permitan a los operarios y los clientes tener un control de la temperatura de los productos en tiempo real (Iyer & Robb, 2023).
- **Optimización del espacio:** Se busca maximizar la capacidad de almacenamiento y la eficiencia en la distribución de productos en el almacén. Esto implica diseñar disposiciones eficientes, utilizar sistemas de almacenamiento adecuados y planificar la

ubicación estratégica de los productos para facilitar la gestión logística de los mismos (Iyer & Robb, 2023).

- **Seguridad y calidad:** El diseño de almacenamiento en la cadena de frío también se enfoca en garantizar la seguridad y la calidad de los productos almacenados. Para esto se toman medidas preventivas contra la contaminación cruzada, se busca mantener la higiene en el almacén y asegurar que se cumplan los estándares de calidad y seguridad alimentaria para mantener la inocuidad de los productos (Iyer & Robb, 2023).

Modelo de planificación táctica

El modelo de planificación táctica pretende gestionar de forma estratégica a corto y mediano plazo actividades claves como el aprovisionamiento, la producción, el almacenamiento y el cumplimiento de pedidos. Esta etapa de planificación se enfoca en la optimización de recursos y procesos para garantizar la eficiencia operativa y la satisfacción de la demanda de productos perecederos (Iyer & Robb, 2023).

Según Iyer & Robb (2023), los aspectos a destacar de la planificación táctica en la cadena de frío son:

- **Aprovisionamiento:** La gestión estratégica del aprovisionamiento implica la gestión de las políticas de pedidos y la administración de inventarios de materias primas y productos terminados. Se busca optimizar la cantidad de existencias para satisfacer la demanda, considerando la perecibilidad de los productos y los costos asociados con el almacenamiento refrigerado (Iyer & Robb, 2023).
- **Producción:** En la planificación táctica de la producción, se establecen las acciones necesarias para cumplir con la demanda de productos sensibles a la temperatura. Se busca optimizar la programación de la producción en función de la demanda, la disponibilidad de recursos y las restricciones operativas, con el objetivo de maximizar la eficiencia y minimizar los costos (Iyer & Robb, 2023).
- **Almacenamiento:** La gestión táctica del almacenamiento se enfoca en la planificación de la capacidad de acopio, la distribución de productos en el almacén y la optimización de los procesos de acaparamiento. Se busca garantizar que los productos se almacenen de manera segura y eficiente, minimizando los tiempos de manipulación y maximizando el uso del espacio disponible (Iyer & Robb, 2023).

- **Cumplimiento de pedidos:** La planificación estratégica del cumplimiento de pedidos se centra en la gestión de la preparación y el envío de pedidos de manera oportuna y precisa. Se busca optimizar los procesos de picking o preparación, embalaje y distribución de los productos perecederos para garantizar su entrega a la temperatura en las condiciones adecuadas y en el momento requerido por los clientes (Iyer & Robb, 2023).

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa Frío Aéreo es un ejemplo práctico de cómo funcionan estos modelos brindando soluciones integrales para el manejo de la cadena de frío en cuánto almacenamiento, gestión optimización de espacio, seguridad y calidad, embalaje y contenedores, entre otros procesos logísticos.

Certificaciones requeridas para el funcionamiento del Frío Aéreo

Para poder operar la empresa requiere principalmente la autorización de la aduana y de la dirección aeronáutica de Perú. Sin embargo, para asegurar la calidad y añadir valor a sus procesos, cuenta con la Certificación en sistemas de gestión de calidad - ISO 9001, Certificación en sistemas de gestión medioambiental - ISO 14001, Certificación en sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional - OHSAS 18001, Certificación DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil) y Certificación RA3 (Regulated Agent Status in Third Country), además cuentan con Acreditación OEA y son miembros de PMA (Produce Marketing Association) y de la marca Perú (Frío Aéreo, 2024)

Procesos logísticos para el manejo de la cadena de frío según el Frío Aéreo

Los productos se envían desde plantas empacadoras responsables por mantener estrictos estándares de inocuidad. Los agroexportadores contratan sus propios transportistas y de ser requerido, Frío Aéreo puede facilitar una lista con 30 transportistas para que ellos coticen. La tarifa por el servicio de almacenamiento para la fecha en que se realizó la visita era de 0.0395 dólares por kilo.

Frío Aéreo garantiza a los agroexportadores el manejo de la temperatura, la conservación del ambiente y la limpieza del almacén para que no haya una contaminación cruzada. Únicamente tienen contacto directo con la mercancía si tienen que prestar el servicio de embalaje, pero para eso tienen guantes y demás.

El proceso de la carga de la empresa Frío Aéreo se divide en 5 subprocesos; ingreso de unidades, tramites documentarios, recepción y verificación, almacenamiento y paletizado.

Ingreso de unidades

El primer paso para que una unidad ingrese es pasar por el filtro de seguridad. Este proceso consiste en que el operario del aeropuerto le pregunte al conductor si tiene el permiso respectivo, si no lo tiene, se le hace una facilidad de emergencia.

Para realizar la facilidad de emergencia el transportista debe indicar el nombre de la empresa de transporte, número de placa, color del vehículo, nombre del conductor y con estos datos se realiza la facilidad de emergencia y se autoriza el ingreso.

Para agilizar el ingreso las transportadoras pueden obtener facilidades mensuales y los camiones se identifican con un tarjetón verde. Para obtener estas facilidades, el conductor debe tomar un curso de inducción que dicta el aeropuerto, luego tener el fotocheck (carné de identificación) y el vehículo debe cumplir ciertos requisitos para homologarse.

Los camiones con el tarjetón verde pueden ingresar al Frío Aéreo más rápido, pero el proceso no es automático, un operario debe revisar los datos del camión y darle el visto bueno (*ver figura 2*). Una vez que el camión ingresa, pasa por una verificación del aeropuerto para posteriormente estacionarse en una de las cuatro rampas de atención directa si hay espacio disponible. Si no hay espacio, se estaciona en una de las 10 posiciones de parqueo adicionales.

Figura 2

Unidad esperando la aprobación de ingreso a las instalaciones.



Nota. Fotografía de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Trámites documentarios

Una vez que la unidad ingresa y se ubica en una de las rampas, el agente de aduana cumple un papel muy importante ya que debe presentar ante el área de trámites documentarios: la pre-guía aérea, la guía de remisión y la DAMP a favor del exportador, con estos documentos se autoriza la descarga de cualquiera de las unidades que ya estén posicionadas.

Recepción y verificación

Para el descargue de la mercancía, la unidad deberá acomodarse en una de las 4 rampas en posición de reversa con la finalidad de que esta llegue a su respectiva puerta de ingreso; cuando la unidad se acopla a la puerta, se levantan los niveladores y se empotran con el piso de la unidad (*ver figura 3*). Posteriormente, los operarios del Frio Aéreo descargan la mercancía con montacargas manuales o “carretillas” con la finalidad de mantener la cadena de frío de los productos en todo momento.

Figura 3

Unidad estacionada y empotrada en una de las puertas de ingreso de mercancía.



Nota. Fotografía de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

En la cámara de recepción o verificación, los operarios realizan una verificación manual de los productos, revisan el peso de las cajas, bultos y calidad de la mercancía. En caso de inconsistencias en el producto, las identificaría el equipo de calidad, ubicados a 20 metros y presentes en cada proceso de la mercancía. Después de la verificación, los operarios llevan la carga a la máquina de rayos X (*ver figura 4*), si todo está conforme se traslada la mercancía al área de almacenamiento. El proceso de verificación puede tardar entre treinta y cuarenta y cinco minutos.

Figura 4

Máquina de rayos X para verificación de la carga



Nota. Fotografía de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Almacenamiento

El almacén (ver figura 5) tiene una capacidad instalada de 900 pallets, es decir, puede contener esa cantidad en un mismo momento. Algunas cargas son de flujo dinámico, ingresan al almacén, pero por poco tiempo, liberando posiciones que otras cargas podrán ocupar; con esta modalidad de flujo de carga dinámica el Frio Aéreo puede recibir y despachar hasta 1500 pallets por día.

Figura 5

Cámara de almacenamiento.



Nota. Fotografía de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Paletizado

Para el transporte aéreo se utilizan contenedores (*ver figura 6*) o pallets aéreos, estas últimas son planchas de aluminio (*ver figura 7*). La manipulación de la carga se realiza con un montacarga, los operarios abren el contenedor o ponen la plancha sobre una mesa y con el montacarga ponen cada pallet dentro o sobre los mismos, según corresponda. La carga se asegura con mallas, fajas y/o otros elementos, luego se toma el peso de cada elemento y estos datos se suministran a la aerolínea para que organicen balance de lo que van a cargar en el día.

Figura 6

Contenedores aéreos.



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Figura 7

Montacargas y pallets aéreos.



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

El piso de la zona de paletizado tiene bilas (ver figura 8) de aluminio que permiten mover la carga hasta la puerta (ver figura 9). Cuando la carga está lista, se lleva hasta la puerta y termina la responsabilidad del Frio Aéreo.

Figura 8

Bilas de aluminio del piso de la zona de paletizado



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Figura 9

Puerta de la zona de paletizado



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

El aeropuerto recoge la carga en la puerta en dollys (ver figura 10), que son trenes usados para transportar la carga hasta la plataforma de aeronaves que está a 200 metros de las instalaciones del aeropuerto. La carga llega en 3 o 4 minutos al avión y se carga en aproximadamente una hora.

Figura 10

Dollys del aeropuerto cargando contenedores aéreos para llevarlos hacia el avión.



Nota. Fotografía de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Manejo de la temperatura dentro de las cámaras frías

En Frío Aéreo, se maneja la temperatura de manera específica y controlada para garantizar la conservación adecuada de los productos, la cadena de frío se mantiene desde la recepción de la carga paletizada en camiones refrigerados hasta su almacenamiento en las cámaras y su posterior traslado a la plataforma de aeronaves.

Es posible que con el ingreso de la carga se disminuya un poco la temperatura dentro del almacén, pero esta no se dispara porque la carga se transporta directamente desde la planta empacadora hacia las instalaciones de Frío Aéreo en camiones refrigerados y como lo que se recibe está frío, al ingresar no se genera un cambio de temperatura brusco.

Las cámaras de refrigeración mantienen temperaturas entre 1 y 5 grados Celsius para refrigerar los productos, sin llegar a congelarlos. Utilizan sistemas de refrigeración de marcas como VOCK y VITZER para mantener las temperaturas requeridas en las diferentes cámaras (ver figura 11). La temperatura de estas cámaras se puede configurar, cuando ingresan productos como mango, paltas/aguacates o flores, a los cuales les hace daño el frío, las cámaras se deben configurar con otra temperatura.

Figura 11

Almacén refrigerado y sistemas de refrigeración.



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Para monitorear la temperatura de las cámaras se utiliza el sistema XSENS, conformado por sensores que se observan como un cuadrado azul celeste en las paredes de los almacenes. El Área de Control de Calidad se encarga de verificar el registro de la temperatura en tiempo real mediante una aplicación o desde el sistema. En cuanto al monitoreo de la temperatura de los productos, se realiza con un termómetro punzón pinchando el producto.

Existen normas y estándares, como la norma IATA, que indica las condiciones de paletizado, almacenamiento y transporte de cargas perecibles por vía aérea.

Productos manejados por Frío Aéreo

Los principales centros de producción están en Ica (sur del país) y Trujillo. En el momento de la visita la mayoría de carga que había en el almacén eran espárragos, los cuales representan el 75% de la carga que mueve frío aéreo ya que son los que más se transportan vía aérea y el comprador principal de estos es Estados Unidos.

Los arándanos se producen en el norte y sur de Perú, los mangos solamente en el norte, flores solamente de la sierra del país, arvejas de la sierra del país y de la costa central. Ocasionalmente manejan pescados, pero estos vienen en cajas de poliestireno bien sellados y no hay manipulación directa con el producto.

Embalaje

Frío Aéreo recibe los productos paletizados directamente desde las plantas empacadoras, quienes deben cumplir ciertos requisitos como que el palet tenga el sello de

SENASA, la entidad encargada de la regulación fitosanitaria de Perú (equivalente al ICA en Colombia).

Figura 12

Espárragos paletizados.



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Según el destino de la carga, los exportadores pueden pedir que pongan mallas, en Frío Aéreo manejan dos tipos de mallas: antiáfida y rachel. Las mallas antiáfidas evitan que insectos contaminen la carga y aumentan la luminosidad, la cual es importante porque permiten que los productos sigan desarrollándose y madurando.

Figura 13

Espárragos paletizados y cubiertos con malla antiáfida.



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

En ocasiones, la carga aérea no viaja directamente a su destino final, sino que realiza escalas en otros países. En estos casos, algunos lugares exigen que la carga que hace conexión, es decir, que cambia de avión en un punto intermedio, sea identificada con una malla rachel (ver figura 14). Esta medida se toma para asegurar que la carga no pase por un control sanitario en el punto de escala. En Estados Unidos fumigan toda la carga con bromuro de metilo entre 4 y 5 horas para controlar todas las plagas sin importar si la carga tiene malla o no.

Figura 14

Espárragos paletizados y cubiertos con malla rachel.



Nota. Fotografías de elaboración propia capturada en visita empresarial (2023).

Ahora, es necesario tener un contexto del perfil territorial del Departamento del Meta con la finalidad de tomar las estrategias más importantes del Frío Aéreo para adaptarlas a las diversas condiciones sociales, económicas, climáticas y topográficas del territorio metense.

Perfil territorial del Departamento del Meta

Tenencia de la tierra

En el Departamento del Meta el 49% de los predios rurales presentan situaciones técnicas y jurídicas informales o imperfectas y existe una relación entre la producción agropecuaria y la tenencia de la tierra debido a que la informalidad en la tenencia de la tierra rural, implica que campesinos y demás pobladores rurales, carezcan de un título válido registrado que legitime sus derechos de propiedad sobre la tierra y limita su acceso a diferentes programas gubernamentales (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Frontera agrícola

Es el segundo departamento con mayor área de frontera agrícola en Colombia, solo superado por el Vichada, y por delante de importantes zonas productoras como Antioquia, Tolima, Valle del Cauca, Santander y Bolívar (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Extensión: Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria -UPRA- (2024), se estima que el Meta posee una frontera agrícola de 5.007.691 hectáreas, lo que equivale al 58,5% de su superficie total y al 11,63% de la frontera agrícola nacional.

Distribución: Tiene varias condiciones topográficas que permiten distribuir la frontera agrícola según la aptitud de los suelos. Predomina la aptitud forestal bajo plantaciones comerciales, seguida de la producción agrícola, posteriormente la agroforestería y menor medida el área para pastoreo (Unidad de Planificación Agropecuaria, 2020).

En 2019 el departamento del Meta contaba con 5523.522 ha de uso de suelo en el 11 % a nivel nacional (DANE, 2019). El uso del suelo se distribuía de la siguiente manera:

Tabla 1.

Uso del suelo del departamento.

Uso del suelo	Hectáreas
Total agrícola	485939
Total pecuario	4636104
Bosques	269689
Otros usos	131790

Nota. Tabla de elaboración propia con datos obtenidos de la Encuesta Nacional Agropecuaria del DANE (2019) [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20ENA,%25\)%2C%204.423.183%20toneladas%20a](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20ENA,%25)%2C%204.423.183%20toneladas%20a)

Producción agropecuaria

El departamento del Meta presenta distintos tipos de producción agropecuaria. Los municipios que destacan por su gran extensión son: Puerto López, Puerto Gaitán, La Macarena y San Martín, excepto el municipio de Mapiripán, que presenta baja productividad por su déficit en infraestructura y acceso al conocimiento (UPRA & Gobernación del Meta, 2019).

Por otro lado, Villavicencio destaca en todos los rubros de la producción por la disponibilidad de bienes y servicios de soporte al sector agropecuario aún sin tener gran extensión territorial en comparación a los demás municipios (UPRA & Gobernación del Meta, 2019).

La producción agrícola se divide en cultivos permanentes y transitorios (DANE, 2019). De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (DANE, 2019), el Departamento cuenta con 240.836 hectáreas destinadas a cultivos permanentes como aguacate, banano, café, caña de azúcar, caña panelera, guayaba, limón, mandarina, mango, maracuyá, naranja, palma de aceite, pitahaya y plátano en áreas plantadas, con un área cosechada de 183.858 hectáreas y una producción de 3.324.593 toneladas.

Además, cuenta con 95.406 hectáreas de cultivos transitorios distribuidas en arroz, hortalizas de fruto, maíz amarillo, maíz blanco, soya, tomate y yuca en áreas plantadas con 58.321 hectáreas, con una producción de 137.541 toneladas.

Según la Unidad de Producción Rural Agropecuaria (2021), los cultivos de mayor producción en el Departamento del Meta son Palma de aceite, Arroz, Maíz, Plátano y soya. Como parte de la planificación estratégica del sector agropecuario del departamento, y con el apoyo de la Universidad de los Llanos, se priorizó alternativas productivas agropecuarias usando la guía de la UPRA (UPRA, 2019). Se identificaron y priorizaron los siguientes productos:

Tabla 2.

Productos agropecuarios priorizados.

Tipo de producto	Productos priorizados
Agrícola	Soya, patilla, piña, cacao, maracuyá, plátano hartón, palma de aceite, maíz, guayaba pera, yuca llanera, cítricos (naranja Valencia), papaya, arroz seco, caña azucarera, maíz forrajero, café, caucho y aguacate Lorena.
Pecuario	Bovinos para carne, avicultura (carne y huevo), porcicultura, acuicultura y pesca.

Nota. Tabla de elaboración propia con datos obtenidos del Plan de Ordenamiento Productivo y Social del Departamento del Meta de UPRA & Gobernación del Meta (2019)

https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/POPSPR_Meta.pdf

En el caso de la producción pecuaria, el departamento cuenta con 4.636.522 hectáreas destinadas a este fin, dentro del total de estas hectáreas se encuentra el siguiente inventario pecuario:

- Ganado: El departamento cuenta producción bovina, porcina, equina, caprina, ovina y otros (DANE, 2019). La siguiente tabla muestra el inventario de cabezas de ganado del departamento del Meta.

Tabla 3.

Inventario de cabezas de ganado del Departamento del Meta

Ganado	Cabezas
Bovino	2.140.194
Equino	72.027
Ovino	44.226
Porcino	29.456
Caprino	9.865
Mular	5.107
Cunícola	2.374
Cuyícola	139
Asnal	79

Nota. Tabla de elaboración propia con datos obtenidos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (DANE, 2019) [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20ENA,%25\)%2C%204.423.183%20toneladas%20a](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20ENA,%25)%2C%204.423.183%20toneladas%20a)

- Aves traspato: El inventario de aves traspato incluye con 3.697 gansos, 33.149 patos, 10.137 piscos, 46.421 gallos, 314.240 pollos y 431.672 gallinas (DANE, 2019).

Producción industrial

En el Departamento se realizan 5 actividades industriales que representan el 100% de la producción industrial y del valor agregado (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2024) las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4.*Actividades industriales en el Departamento del Meta.*

Actividad industrial	Participación en el Dpto
Otras industrias manufactureras n.c.p	46,10%
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	33,60%
Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón	15,50%
Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p	2,60%
Elaboración de otros productos alimenticios	2,20%

Nota. Tabla de elaboración propia con datos obtenidos del Perfil económico departamental del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2024)

<https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/meta/abril-2024/oe-yc-perfil-departamental-meta-26abr24.pdf.aspx>

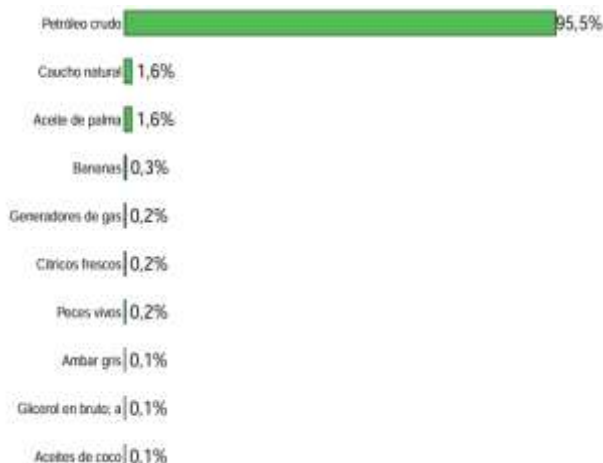
Comercialización

Comercialización nacional

La mayoría de la producción agropecuaria del Departamento del Meta se comercializa en Bogotá, ya que es hacia esta ciudad se orienta el mayor volumen de mercados, que regresan para venderse en el departamento y se distribuyen productos en menor medida con Cali, Medellín y Boyacá (UPRA & Gobernación del Meta, 2019).

Exportaciones

En el primer trimestre del año 2024, el petróleo crudo representó el 95,5% de las exportaciones del departamento, seguido de caucho natural, aceite de palma, bananas, generadores de gas y otros (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2024), como se muestra en la siguiente figura:

Figura 15.*Productos de exportación del Departamento del Meta*

Nota. Figura tomada del Perfil económico departamental del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2024) <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/meta/abril-2024/oe-yc-perfil-departamental-meta-26abr24.pdf.aspx>

Los destinos principales de las ventas externas del Meta fueron Panamá, Estados Unidos, Jamaica, Canadá y Ecuador (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2024)

Iniciativas de asociatividad

El departamento del Meta cuenta con siete cadenas productivas definidas con iniciativas de clúster organizadas: hortofrutícola, agro energética, cacao, piscícola, caucho – forestal, cárnica – láctea y fríjol, dentro de las cuales (ADR & FAO, 2019), algunos productos de la cadena hortofrutícola, piscícola y cárnica-láctea requieren procesos de manejo de cadena de frío.

En el caso del Departamento del Meta, existen aproximadamente 580 asociaciones de productores en todas las regiones del departamento que representan apuestas en ganadería, agricultura, temáticas ambientales, agroecológicas, sociales, políticas, entre otras (ADR & FAO, 2019).

Conflicto armado

El departamento del Meta ha sido fuertemente azotado por el conflicto armado y actualmente hay presencia de disidencias de las FARC en siete municipios, de bandas criminales y otros grupos armados en el resto del departamento (ADR & FAO, 2019). Es por esto por lo que el programa nacional ZOMAC (Zonas Más Afectadas por el Conflicto) cobija 23 municipios del departamento del Meta, los cuales recibirán incentivos para impulsar el desarrollo económico en estas regiones (ADR & FAO, 2019).

Infraestructura de transporte

Infraestructura vial

La red vial del departamento del Meta está compuesta principalmente por carreteras secundarias y terciarias, Resolución 1530 de 2017 [Ministerio de transporte]. Por la cual se determinan la categoría de las vías correspondientes al Departamento del Meta. 12 de Julio del 2017.

En el 2022 se invirtieron \$1,7 billones de pesos en infraestructura vial en el departamento del Meta beneficiando a 29 municipios, las obras abarcan 604 km de vías, incluyendo la pavimentación del corredor Mesetas-UrIBE, la transversal de La Altillanura, el viaducto del km 58, y la troncal de La Orinoquía, estos proyectos buscan mejorar la conexión entre los Llanos Orientales y el Centro del País (INVIAS, 2022).

Infraestructura fluvial

El sistema fluvial se constituye por tramos navegables en los ríos Ariari, Guaviare, Guayabero, Metica, Meta, Guéjar, Manacacías, Humea e Iteviare (UPRA & Gobernación del Meta, 2019) con algunos muelles de carga con infraestructura deficiente (Superintendencia de Transporte, 2022).

Además, para reducir los costos de transporte de mercancías en un 50%, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) se alista para contratar un megaproyecto de navegabilidad fluvial en el río Meta (Valora Analitik, 2023).

Infraestructura Aérea

El departamento del Meta cuenta con el terminal aéreo Vanguardia propiedad de la Aerocivil. Según la Aerocivil (2015), en su último reporte ejecutivo, concluyó que tenía un potencial de desarrollo limitado por su ubicación y que la extensión de la pista no impide extenderla y tener una zona de protección y áreas de sensibilidad ambiental, lo que limita la posibilidad de ampliarla e introducir un servicio jet.

Es por esto, que el reporte recomienda una estrategia de dos fases que incluyen elaborar un estudio de relocalización del aeropuerto como primer paso de un proceso de 10 años y simultáneamente realizar inversiones mínimas para cumplir las normas y poder asegurar la utilidad en ese mientras se construye el nuevo aeropuerto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Gobierno Nacional invirtió 686 millones de pesos en el mantenimiento de la infraestructura del aeropuerto vanguardia (Ministerio de Transporte, 2019).

Además de este aeropuerto en Villavicencio, se encuentra el Aeropuerto Apiay, propiedad de la Fuerza Aérea Colombiana y el aeropuerto del Municipio de la Macarena (UPRA & Gobernación Del Meta, 2019), este último dedicado al turismo. Además, tiene dos aeródromos en Puerto Gaitán y en la Uribe y setenta y tres pistas aéreas en diferentes municipios (UPRA & Gobernación Del Meta, 2019).

Infraestructura de logística

Centros de acopio y distribución existentes

El Plan de Ordenamiento Productivo y Social del Departamento del Meta (UPRA & Gobernación del Meta, 2019) define dos áreas importantes que se especializan en la comercialización y prestación de servicios para el sector agropecuario: Granada, en el centro-sur, funciona como nodo comercial y cuenta con servicios educativos, plaza de mercado, comercialización de ganado e infraestructura de poscosecha; y Villavicencio, en el norte, tiene la mejor conectividad del departamento y concentra la mayoría de las funciones y servicios para la actividad agropecuaria, lo que la convierte en un referente regional.

Los productos llegan desde diferentes regiones hacia estas dos ciudades y se distribuyen principalmente hacia Bogotá y en menor medida hacia otros departamentos como Vichada y Guaviare. En cuanto a centros de acopio, la Central de Abastos de Villavicencio es el centro

de abastos más grande del Meta y centro de acopio más importante del departamento, se ubica en Villavicencio y cuenta con una superficie de 42 hectáreas albergando a más de 1.500 comerciantes, abasteciendo tanto a consumidores como a negocios grandes (UPRA & Gobernación del Meta, 2019).

Es importante resaltar que en una alianza entre Ecopetrol y la FAO, en articulación con el Gobierno Nacional y Local, se apuesta por impulsar la agroindustria rural, las prácticas agroecológicas y la innovación productiva vinculando pequeños y medianos productores, emprendimientos familiares y treinta y dos asociaciones de seis departamentos consolidando La Red de Abastecimiento de Alimentos del Meta (Ecopetrol, 2023).

Con esta iniciativa se pretende fortalecer la actividad productiva con acompañamiento técnico, capacitación, aplicación de Buenas Prácticas Agropecuarias e iniciativas de innovación productiva para el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el sector agropecuario (Ecopetrol, 2023).

Almacenamiento en frío

El manejo de la cadena de Frío en el Departamento del Meta lo lideran grandes empresas que representan la industria láctea: El Recreo, Alquería y Nestlé mediante centros de acopio para la producción láctea, una falencia desde los 90 (UPRA & Gobernación del Meta, 2019). Estas empresas en alianza Público Privada con diferentes asociaciones de pequeños y medianos productores ha fortalecido la relación entre los productores y la industria, permitiendo desarrollo en esta subcadena para el departamento del Meta (UPRA & Gobernación del Meta, 2019).

Conclusiones

Finalmente, se proponen recomendaciones para que el departamento del Meta pueda ser más eficiente en el manejo de la cadena de frío de alimentos perecederos para su posterior exportación, permitiéndole al sector agropecuario el mayor aprovechamiento de sus productos en el mercado internacional, generándole un beneficio económico al Departamento, los agroexportadores y a las familias metenses en general.

Recomendaciones para el Departamento del Meta

1. Implementación de las estrategias para el manejo de la cadena de frío a corto plazo.

Teniendo en cuenta que la empresa Frío Aéreo es un almacén refrigerado ubicado dentro del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez en Perú, creado por agroexportadores con la intención de almacenar la carga refrigerada a pocos pasos del avión, lo que reduce significativamente el tiempo de exposición de la carga a temperaturas no óptimas, conservando la frescura y calidad, además ofrece otros servicios como gestión documental, monitoreo constante de la temperatura y adecuaciones del embalaje de la carga con mallas.

Esta recomendación se enfoca en impulsar los pequeños y grandes agricultores y ganaderos, ofreciéndoles la gestión de transporte terrestre y almacenamiento refrigerado con un monitoreo constante de la temperatura en donde los productores del sector agropecuario se encargan de realizar una producción de alta calidad para exportación que será llevada a un centro de acopio en la ciudad de Villavicencio, capital del departamento, la cual contará con una oficina de una de las empresas con bodegas refrigeradas dentro del Aeropuerto Internacional el Dorado en Bogotá, se pretende realizar un convenio con esta empresa para que se faciliten todos estos procesos.

En este centro de acopio se realizarán las respectivas revisiones de calidad a las cargas para empezar con la tramitación pertinente para su exportación mientras el camión o la unidad con remolque refrigerado va en camino hacia la bodega refrigerada en el aeropuerto, con la finalidad de que cuando la carga llegue únicamente se realice la descarga dentro de la bodega refrigerada, en donde esta será paletizada y contenerizada adecuadamente para ser enviada al avión de carga con toda la documentación, sin romper la cadena de frío y cumpliendo con los más altos estándares de calidad.

2. Proyectar un Aeropuerto de Carga Internacional con un almacén de carga refrigerada en los estudios aprobados para la construcción del Aeropuerto Internacional en Villavicencio.

Como se mencionó anteriormente, la infraestructura actual del aeropuerto es limitada y no satisface las necesidades del territorio, aunque se han ejecutado inversiones, es necesario diseñar un nuevo aeropuerto que permita el flujo internacional de carga y pasajeros. Afortunadamente, en el Plan Plurianual de Inversiones 2023-2026, el gobierno nacional aprobó iniciar los estudios técnicos y financieros necesarios para cumplir la Ley 439 de 1998, que autoriza la construcción del aeropuerto internacional de Villavicencio (Departamento Nacional

de Planeación, 2023). El plan no señala si el aeropuerto es de pasajeros y carga o únicamente de pasajeros, sin embargo, el departamento del Meta requiere un aeropuerto internacional de carga para poder exportar los productos de la región.

Bajo este contexto, se propone que al realizar los estudios se contemple la posibilidad de incorporar un almacén de carga refrigerada dentro del aeropuerto y a pocos metros del avión que permita garantizar el buen manejo de la cadena de frío y mantener la promesa de valor de frescura e inocuidad de los alimentos.

Es importante tener en cuenta que la capacidad estatal en ocasiones se ve limitada por financiación y corrupción, fue por estas razones que en Perú los agroexportadores se unieron para crear la empresa Frío Aéreo y solucionar las problemáticas logísticas desde el sector privado. Considerando el ejemplo de esta empresa, hoy líder en el manejo de la cadena de frío, se recomienda que los agroexportadores se agremien para dar soluciones que beneficien e impulsen el desarrollo del departamento.

Las asociaciones de productores existentes en el departamento actualmente son canalizadoras de asistencia técnica, recursos, cooperación, entre otras funciones, sin embargo, para lograr ser más competitivos a nivel Internacional, es necesario que las asociaciones de productoras sean promotoras de innovación dentro de sus cadenas productivas y de esta forma añadir valor y crear industria alrededor del sector agrícola.

3. Fortalecer la cadena productora de frutas y verduras en el departamento.

En cuanto a infraestructura de comercialización e industrialización, el cultivo de arroz es el producto con mayor número de agentes claves e infraestructura para el departamento y la única cadena agrícola que cuenta con centros de acopio, que son los molinos en los que los productores venden su cosecha (ADR & FAO, 2019). Le sigue el maíz que es el cultivo transitorio predominante en la región y la soya (ADR & FAO, 2019). En el tercer y cuarto lugar se encuentran la palma de aceite y el cacao, cultivos con gran infraestructura industrial y desde la política departamental se apuesta al fortalecimiento de estas dos cadenas (ADR & FAO, 2019).

En las últimas posiciones se encuentran cultivos frutícolas como papaya, maracuyá, guayaba, patilla y piña; debido a que su nivel de industrialización es muy bajo y en algunos casos, nulo (ADR & FAO, 2019).

Aunque el cultivo de arroz en el departamento tiene una cadena bien organizada y con actores clave, los productores se quejan de que los precios internacionales no les permiten competir en el mercado por sus altos costos de producción y que las importaciones limitan sus ganancias. Es por esto, que es necesario que los productores migren hacia otros cultivos que

les permitan obtener mejores ganancias y ser competitivos, como las frutas y verduras que tienen gran acogida en el mercado internacional.

Esta migración enfrenta desafíos como la vocación productiva y tenencia de la tierra, por eso es necesario que a nivel departamental se fortalezca la producción de frutas y verduras con charlas técnicas sobre manejos agronómicos para cultivos de exportación y que se cree una estrategia clave de producción y comercialización en mercados internacionales con participación de campesinos, productores, academia, plantas empacadoras y el sector público.

4. Promover las certificaciones de Buenas Prácticas Agropecuarias y de predios para exportación.

El Departamento del Meta posee una frontera agrícola de 5.007.691 hectáreas (UPRA, 2024), de las cuales sólo 1.684,54 hectáreas están certificadas (Corte 26 de octubre del 2023) como predio de exportación (ICA, 2023), lo que significa que el 0,03% del territorio destinado a actividades agrícolas cumple con los estándares nacionales e internacionales para ser exportados.

Considerando lo anterior, es necesario avanzar en la certificación de predios para exportación y en Buenas Prácticas Agropecuarias, ya que estas certificaciones permiten a los productores exportar directamente o vender sus productos a plantas empacadoras o comercializadoras de frutas y verduras, para su posterior exportación. Por otro lado, la tecnificación de los procesos agrícolas trae desarrollo, bienestar y seguridad para los productores y consumidores, al garantizar alimentos que cumplen con estándares de calidad.

Referencias

- Aeronáutica Civil de Colombia, (2015). *Consultoría para la Elaboración del Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Vanguardia de la ciudad de Villavicencio, Colombia*. Aerocivil.
<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/vanguardia/Resumen%20Ejecutivo%20Final.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Encuesta nacional agropecuaria (ENA)*. DANE. [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20NA,%25\)%2C%204.423.183%20toneladas%20a](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20NA,%25)%2C%204.423.183%20toneladas%20a)

- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (4, mayo de 2023). *Plan Plurianual de Inversiones 2023-2026* p.45. DNP.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-04-plan-plurianual-de-inversiones-2023-2026.pdf>
- Diaz, D. (2024, 14 febrero). *¿Qué es una cadena de suministro y cómo funciona?* [Blog]. Universidad Piloto de Colombia. <https://estudiarvirtual.unipiloto.edu.co/blog/que-es-la-cadena-de-suministro>
- Ecopetrol. (6, julio de 2023). *3.000 familias campesinas del Meta se fortalecerán con apoyo de Ecopetrol y la FAO*.
<https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/3000-familias-campesinas-del-meta-se-fortaleceran-con-apoyo-de-ecopetrol-y-la-fao#:~:text=La%20Red%20de%20Abastecimiento%20de,de%20conservaci%C3%B3n%20en%201.500%20hect%C3%A1reas>
- Ferrovial. (22, septiembre de 2022). *Qué es la logística y para qué sirve* ferrovial.com.
<https://www.ferrovial.com/es/recursos/logistica/#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20es%20la%20actividad,la%20forma%20m%C3%A1s%20eficiente%20posible.>
- Frio Aéreo. (2024). *Frio Aéreo*. frioaereo.com. <https://www.frioaereo.com.pe/es/>
- Gobernación del Meta. (2021). *Evaluaciones agropecuarias municipales 2020*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
https://devx.meta.gov.co/media/centrodocumentacion/2022/05/16/EVA_2020.pdf
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (26, octubre de 2023). *Lista vigente de predios certificados y recertificados en buenas prácticas agrícolas (resolución 30021 de 2017)*. ICA. <https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/BASE-PREDIOS-CERTIF-BPA-PAGINA-WEB.aspx>
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (19, febrero de 2022). *Es con hechos: \$1.7 billones invierte el Gobierno nacional en obras de infraestructura de transporte para el desarrollo y crecimiento del Meta*. Invias.
<https://www.invias.gov.co/index.php/sala/noticias/4457-es-con-hechos-1-7-billones-invierte-el-gobierno-nacional-en-obras-de-infraestructura-de-transporte-para-el-desarrollo-y-crecimiento-del-meta>
- Iyer, P., & Robb, D. (2023). *Cold Chain Optimisation Models: A Systematic Literature Review*. University of Auckland Business School,
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4608611>

- Londoño, S. (26, septiembre de 2023). *Así sería el megaproyecto de navegabilidad del río Meta que alista Colombia*. Valora Analitik. <https://www.valoraanalitik.com/asi-seria-megaproyecto-de-navegabilidad-del-rio-meta/>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). *Planificación nacional*. Sistema de Información Para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA). <https://sipra.upra.gov.co/nacional>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). *Perfiles Económicos Departamentales – Departamento de Meta*. [mincit.gov.co. https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/meta/abril-2024/oeeyc-perfil-departamental-meta-26abr24.pdf.aspx](https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/meta/abril-2024/oeeyc-perfil-departamental-meta-26abr24.pdf.aspx)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Calidad e inocuidad de alimentos*. [minsalud.gov.co. https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx](https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx)
- Ministerio de Transporte. (2017, 12 julio). *Resolución 1530 de 2017*. Por la cual se expide la categorización de las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional correspondientes al Departamento del Meta. <https://mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=15364>
- Ministerio de Transporte. (2019, 23 octubre). *En firme mantenimiento de la infraestructura del Aeropuerto Vanguardia de Villavicencio, Meta*. [mintransporte.gov.co. https://mintransporte.gov.co/publicaciones/7833/en-firme-mantenimiento-de-la-infraestructura-del-aeropuerto-vanguardia-de-villavicencio-meta/](https://mintransporte.gov.co/publicaciones/7833/en-firme-mantenimiento-de-la-infraestructura-del-aeropuerto-vanguardia-de-villavicencio-meta/)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022, 12 noviembre). *Sustainable Food Cold Chains: Opportunities, Challenges and the Way Forward*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). <https://www.unep.org/resources/report/sustainable-food-cold-chains-opportunities-challenges-and-way-forward>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Agencia de Desarrollo Rural (ADR). (2019a). *Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial - Tomo I*. FAO - ADR. <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/META-TOMO-1.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Agencia de Desarrollo Rural (ADR). (2019b). *Plan integral de desarrollo agropecuario y rural*

con enfoque territorial - Tomo II. FAO – ADR. <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Meta-Tomo-II.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (28, abril de 2021). *La Red de Abastecimiento de Alimentos del Meta transforma las pequeñas economías rurales del departamento.* FAO. <https://www.fao.org/colombia/noticias/detail-events/es/c/1397255/#:~:text=El%20Meta%20y%20la%20Orinoquia,los%20peque%C3%B1os%20y%20medianos%20productores>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Supply chain and logistics.* who.int. <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/essential-programme-on-immunization/supply-chain/>

SensorGO. (2022, 21 junio). *Importancia de mantener la cadena de frío de los alimentos.* ensorgo.mx. <https://sensorgo.mx/cadena-de-frio/>

Sistema de Información Para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA). (2024). *Sistema de Información Para la Planificación Rural Agropecuaria.* Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). <https://sipra.upra.gov.co/nacional>

Superintendencia de Transporte. (2022). *Caracterización de la Infraestructura, la Operación Portuaria y el Transporte Fluvial en Colombia.* supertransporte.gov.co. https://www.supertransporte.gov.co/documentos/2022/Octubre/Puertos_11/20.Meta.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2019). *Plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural.* Gobernación del Meta. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/POPSPR_Meta.pdf