

**Plan de mejoramiento de la cadena de frío para el transporte de las fresas en la empresa
Heirloom Farms hacia el mercado estadounidense**

Johan Nicolás Rodríguez Arévalo, Luis Miguel Martínez Marín

Trabajo de grado para optar por el título de Administración de Empresas Agropecuarias

Director

Fanny Bernarda Patiño Becerra

Doctora en Educación

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas Administrativas y Contables

Administración de Empresas Agropecuarias

2024

Tabla Contenido

Introducción	9
1. Descripción de la empresa y gestión de procesos empresariales	11
1.1 Descripción general de la empresa	11
2. Planteamiento del problema.....	18
2.1 Formulación del problema	20
3. Justificación	20
4. Objetivos.....	24
4.1 Objetivo general.....	24
4.2 Objetivos específicos	24
5. Marco referencial	24
5.1 Marco teórico	24
5.1.1 Teoría de la cadena de suministros	25
5.1.2 Importancia de conservar la cadena de frio en alimentos	27
5.1.3 Buenas prácticas de manufactura (GMP)	28
5.1.4 Principio del cultivo de la fresa	30
5.2 Marco conceptual.....	32
5.2.1 Plan de mejoramiento	32
5.2.2 Mercado de productos agropecuarios para EEUU.....	34
5.2.3 Costos de mantenimiento.....	37
5.2.4 Cadena de frio	38
5.2.4.1 Tipos de cadena de frio.....	39
5.2.5 Transporte de productos alimenticios	41

6. Metodología	44
6.1 Enfoque	44
6.2 Tipo de estudio.....	44
6.3 Recolección de datos.....	44
6.4 Fuentes de información.....	46
6.4.1 Primarias	46
6.4.2 Secundarias	46
7. Resultados y discusiones.....	47
7.1 Resultado objetivo uno	47
7.1.1 Estrategias FO (Fortalezas y Oportunidades)	48
7.1.2 Estrategias DA (Debilidad y Amenazas)	49
7.1.3 Estrategias FA (Fortalezas y Amenazas)	50
7.1.4 Estrategias DO (Debilidades y Oportunidades).....	50
7.2 Resultado objetivo dos	51
7.3 Resultado objetivo tres.....	55
7.3.1 Eficiencia en el mantenimiento de la temperatura	56
7.3.2 Adaptabilidad a las necesidades logísticas	56
7.4 Resultado objetivo cuatro	58
7.4.1 Mano de obra	59
7.4.2 Mantenimiento de maquinaria	60
7.4.3 Reducción de costos operativos	60
8. Conclusiones	60
9. Recomendación.....	62

Referencias..... 64

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Recolección de datos</i>	45
Tabla 2. <i>Comparativo de tecnologías existentes para conservar el frío</i>	51
Tabla 3. <i>Presupuesto final de la inversión de la tecnología a aplicar ThermoDrive® de Intralox</i>	59

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Estructura Orgánica</i>	13
Figura 2. <i>Distribución de la superficie</i>	15
Figura 3. <i>Diagrama de flujo productivo</i>	16
Figura 4. <i>Pasos a seguir en el diseño de un plan de mejora</i>	33
Figura 5. <i>Matriz DOFA</i>	48
Figura 6. <i>Ilustración de la tecnología ThermoDrive® aplicada.</i>	57
Figura 7. <i>Vista superior de la banda refrigerada ThermoDrive® aplicada.</i>	58

Resumen

El presente informe se centra en Formular un plan de mejoramiento de la cadena de frío, para la empresa Heirloom Farms, en el transporte de las fresas hacia el mercado estadounidense, condición que debe respaldarse en el cumplimiento de las medidas fitosanitarias emitidas por las autoridades de sanidad del país a exportar, el cual debe garantizar, ser un producto apto para el consumo humano al momento de llegar a sus correspondientes zonas de distribución. La metodología aplicada, trabaja bajo un análisis mixto, todo correspondiente a un análisis del entorno que le permita comparar las alternativas existentes del mercado para con esta información generar un balance financiero, de una posible implementación dentro de la compañía; tras respaldarse si es viable o no el plan de mejora. Los resultados esperados se enfocan en exponer la eficacia operativa de lograr implementar la tecnología seleccionada para las gestiones operativas y estratégicas, guiadas a respaldar una producción de fresas que mantenga altos estándares de calidad para adentrarse a un mercado altamente competitivo al implementarse este plan de mejoramiento.

Palabras clave: cadena de frío, calidad, competitividad, fresas, transporte

Abstract

This report corresponds to formulate an improvement plan for the Mexican company, Heirloom Farms, which focuses on Formulating an improvement plan for the cold chain, which performs the company Heirloom Farms, for the transport of strawberries to the U.S. market. This condition must be supported by compliance with the phytosanitary measures issued by the health authorities of the country to be exported, which must be guaranteed to be a product fit for human consumption when it reaches its corresponding distribution areas. The methodology applied, works under a mixed analysis, all corresponding to an analysis of the environment that allows comparing the existing market alternatives to generate with this information a financial balance of a possible implementation within the company; after supporting whether or not the improvement plan is feasible. The expected results are focused on exposing the operational effectiveness of implementing the selected technology for operational and strategic management, guided to support a strawberry production that maintains high quality standards to enter a highly competitive market by implementing this improvement plan.

Keywords: cold chain, quality, competitiveness, strawberries, transportation.

Introducción

El presente trabajo de grado se centra en la formulación de un plan de mejoramiento para la cadena de frío en el transporte de fresas desde Heirloom Farms hacia el mercado estadounidense. La empresa enfrenta desafíos significativos en la preservación de la calidad de sus productos debido a ineficiencias en su cadena de frío, lo que podría comprometer su competitividad y cumplimiento con las regulaciones fitosanitarias exigidas por el mercado. Este problema se formula como la pregunta de investigación: ¿Cómo puede Heirloom Farms optimizar su cadena de frío para garantizar la calidad de las fresas durante su transporte?

Diversos estudios han abordado la importancia de una gestión adecuada de la cadena de frío en la industria agroalimentaria. Investigaciones previas destacan que una interrupción en esta cadena puede resultar en pérdidas significativas tanto económicas como en calidad del producto (Aguilar, 2005; Alvarado et al., 2021). Además, se han explorado tecnologías innovadoras que podrían mejorar el manejo logístico y el monitoreo de condiciones ambientales durante el transporte (Hernández, 2021).

El propósito de esta investigación es identificar y proponer un conjunto de estrategias que optimicen la cadena de frío en Heirloom Farms, asegurando que las fresas lleguen al consumidor final en condiciones óptimas. Se busca no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también fortalecer la competitividad de la empresa en un mercado altamente exigente.

La relevancia de este estudio radica en su potencial impacto tanto teórico como práctico. Teóricamente, se aportará a la literatura sobre gestión logística y cadena de frío, mientras que prácticamente, se espera que las recomendaciones derivadas beneficien a Heirloom Farms al mejorar sus procesos y reducir costos asociados a pérdidas por deterioro. Este proyecto se

desarrolló bajo un enfoque metodológico que combina análisis cualitativo y cuantitativo, permitiendo una comprensión integral del problema.

Finalmente, el documento está organizado en varias secciones: primero se presentarán los objetivos generales y específicos; luego, se realizará un análisis detallado del proceso actual y las tecnologías existentes. Posteriormente, se presentarán las estrategias propuestas y un análisis comparativo que apoye la selección de la tecnología más adecuada para Heirloom Farms.

1. Descripción de la empresa y gestión de procesos empresariales

1.1 Descripción general de la empresa

Heirloom Farms es una empresa agrícola familiar con sede en Parcela 5 de mayo 226, del municipio Ensenada, México. La historia de la compañía comienza desde el año 1999 por ser la primera en implementar el sistema de riego por goteo y los cultivos de invernadero (El Mexicano, 2020) el cual se especializaron en producir y exportar una gran variedad de productos agrícolas destinados al consumo de alimentos de calidad bajo un proceso sustentable y conforma al acondicionamiento de las demandas sociedades de alimentos de calidad, entre las principales ofertas a exportar se encuentran: fresas, tomates, chícharos y pepinos entre los cultivos de ciclo corto más importantes.

Su actividad es de tipo agrícola, enfocada directamente en la producción de alimentos de primera necesidad, guiadas en atender las demandas del mercado internacional, con una gran calidad, destacada en su oferta productiva, que debe pasar altos estándares de revisión, por parte de las aduanas, donde cruzan su proceso logístico; para luego llegar a las principales distribuidoras de los países destinos, donde se concentra su gestión comercial, la cual se delimita en dejar a disposición del consumidor final (El Mexicano, 2020).

El objeto social de la compañía está delimitado en la producción de alimentos de alta calidad; conforme a procesos que deben posicionarse con el dominio sostenible del desarrollo operativo de la compañía. Esta producción involucra actividades de investigación, con esto se expone, a que no solamente está limitada a la producción de alimentos, sino que también dirige recursos en investigaciones tecnológicas, que les permitan mejorar las prácticas agrícolas, con métodos innovadores para optimizar el desarrollo operativo (Heirloom Farms, 2023).

Parte de estos procesos de mejora consisten en renovar los servicios asistenciales ofertados hacia los clientes, conforme a un asesoramiento técnico especializado, para dar a conocer las mejores prácticas de trabajo implementadas en toda la cadena productiva. Ejemplo de ello, se destacan, las consultorías en actividades sostenibles, forjadas en técnicas de cultivos, encaminadas a una mejora en el producto final. Lo anterior, demuestra un valor agregado sobre una organización, la cual está enfocada en la mejora continua de sus procesos, sobre todo al momento de adaptarse a las renovaciones del mercado; destacado por ser un entorno bastante competitivo, sobre todo por la amplia oferta productiva de otras compañías del sector.

La misión de Heirloom Farms (2023) es producir y suministrar productos agrícolas de alta calidad utilizando tecnología avanzada y prácticas sostenibles para satisfacer las necesidades de los mercados locales e internacionales, especialmente en EE. UU. La visión radica en convertirse en un referente en la industria agroalimentaria, distinguiéndose por su compromiso con la calidad, la innovación y la sostenibilidad, convirtiéndose en un referente para otras empresas agrícolas.

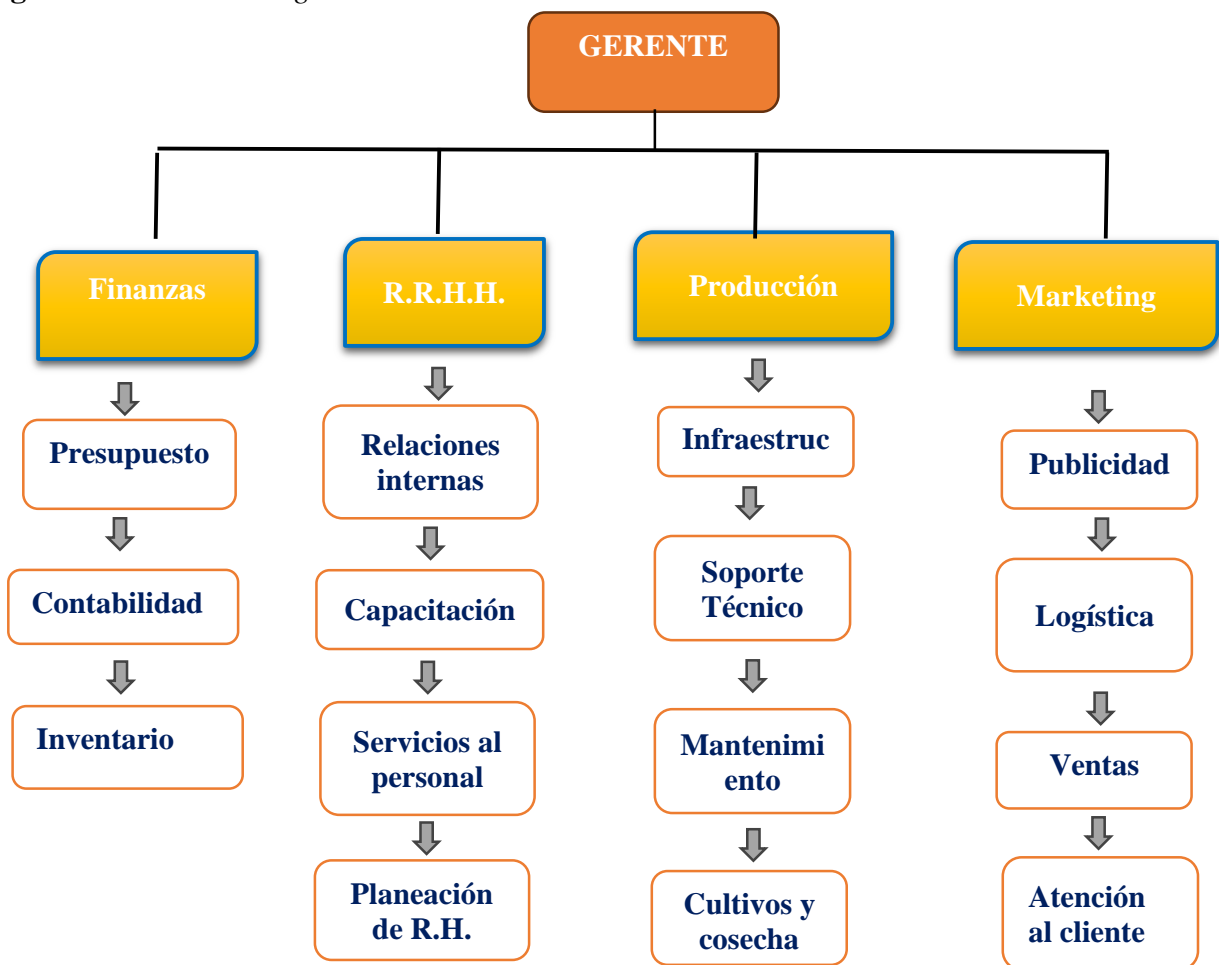
Por otra parte, los valores de la empresa incluyen calidad, innovación, sostenibilidad y responsabilidad; esto afianzado por una caracterización influenciada por la eficiencia de los procesos productivos, que tiene un rol esencial de brindar alimentos acordes a las necesidades de los consumidores, sobre todo en un entorno mercantil con altas demandas alimenticias; siendo necesario manejar elementos y prácticas de desarrollo, que optimicen cada una de las fases de la cadena productiva de la compañía, conforme a ciclos de mejora, que son definidos durante reuniones entre el personal técnico y las directivas de la compañía, para buscar soluciones favorables a esta cuestión.

En términos de productos insignias, la compañía se especializa en administrar cultivos de ciclos cortos, e igualmente genera servicios de consultoría especializados sobre todo lo que

abarque cada etapa productiva. El principal producto que comercializan, son las fresas, debido al gran nivel de aceptación que poseen en los mercados internacionales y los nutrientes que este alimento proporciona para la salud de las personas, por ende, su manejo comercial se destaca con mayor afinidad gracias a las prácticas agrícolas que esta empresa incorpora en su trabajo.

En lo correspondiente a la caracterización de la estructura orgánica, esta compañía está conformada por 4 áreas operativas para el desarrollo de sus actividades que abarcan funciones productivas hasta las gestiones de estrategia enfocadas en la comercialización de los productos (ver figura 1).

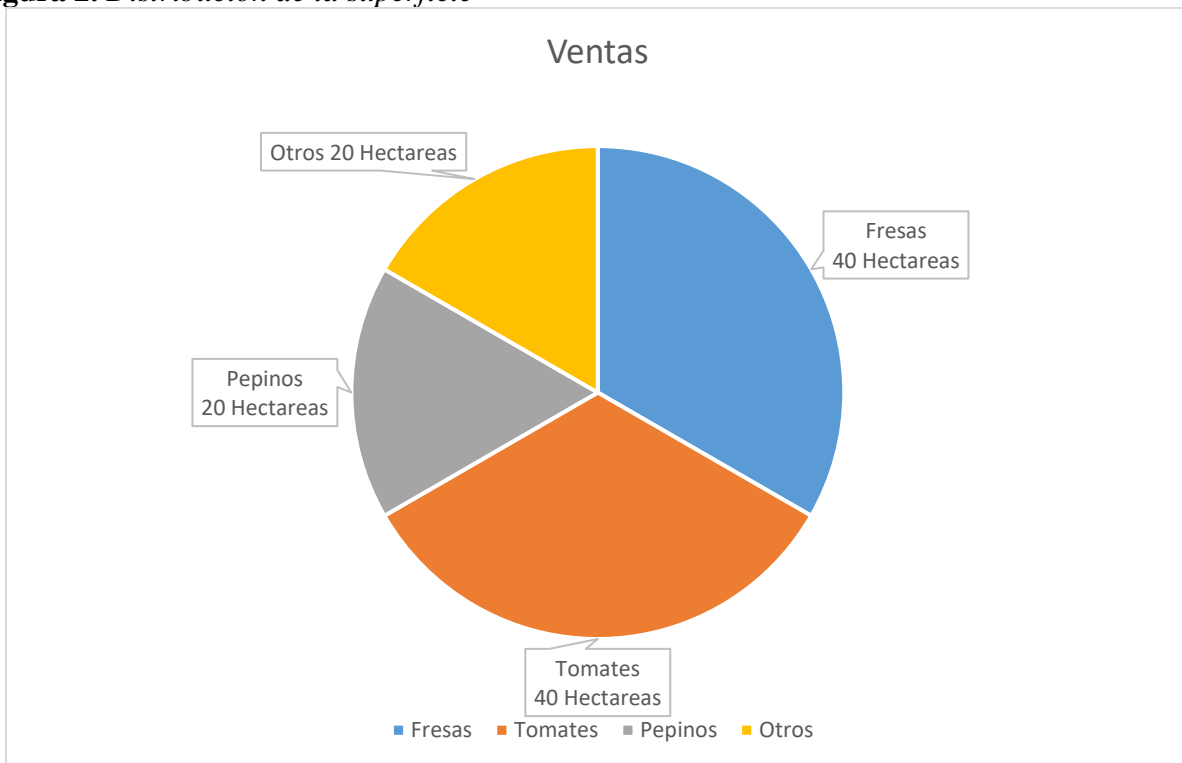
Figura 1. Estructura Orgánica



La empresa cuenta con una plantilla fija de 120 empleado, incrementándose a 300 personas durante la temporada de cosecha, para cubrir la alta demanda laboral. Además, Heirloom Farms (2023) ha implementado un programa de capacitación y desarrollo continuo para sus empleados, asegurando que se mantengan actualizados con las últimas tecnologías y prácticas agrícolas.

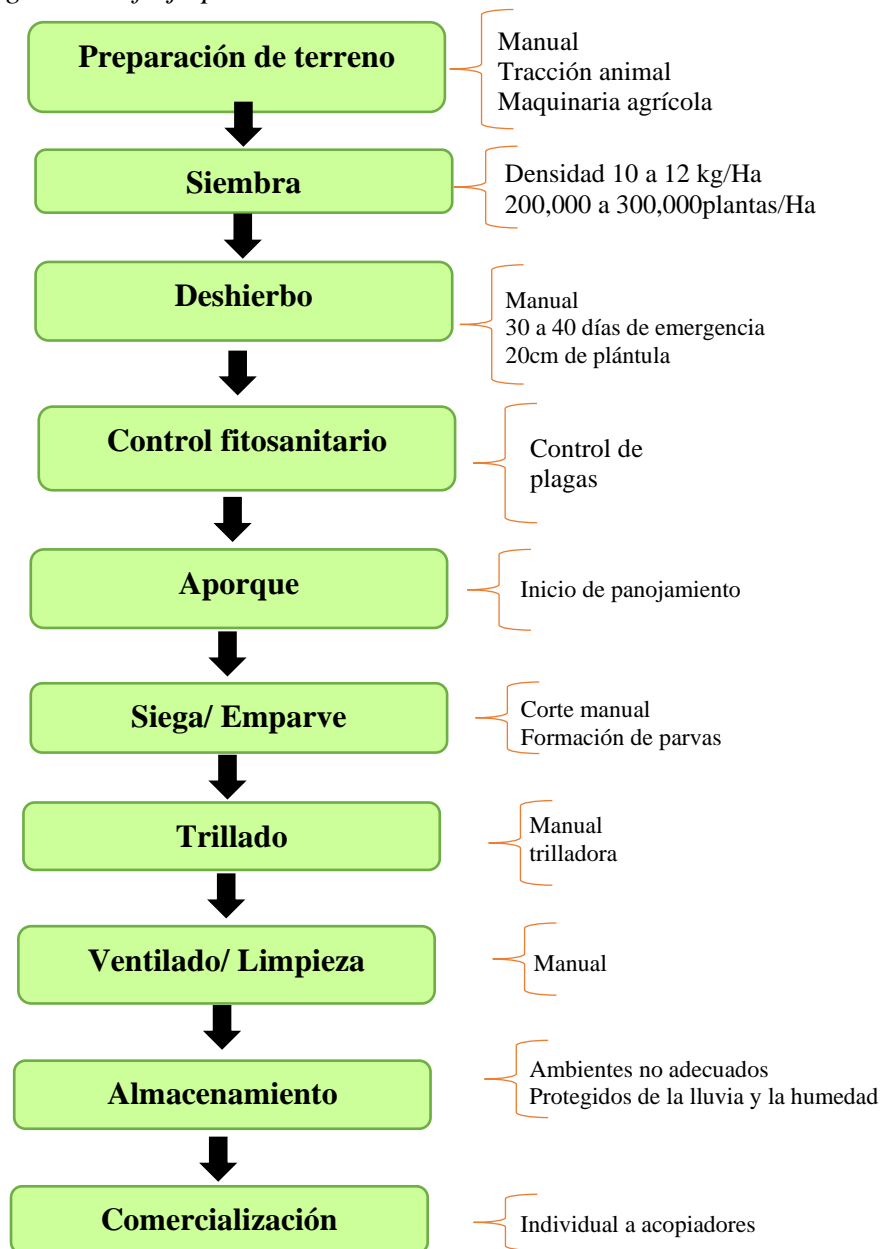
Para gestionar sus operaciones, Heirloom Farms utiliza sistemas informáticos avanzados que incluyen gestión de logística de los almacenes, la contabilidad de la compañía, exportación, embalaje y nómina. También se han implementado sistemas de monitoreo para controlar la temperatura y la humedad, garantizando condiciones óptimas para el cultivo y almacenamiento de productos.

En general, Heirloom Farms se destaca por su compromiso con la calidad y la innovación, utilizando prácticas sostenibles y tecnología de vanguardia, para mejorar la eficiencia y la productividad. Al centrarse en la optimización de procesos y la formación continua de los empleados, la empresa está bien posicionada para mantener su posición de liderazgo en el sector agroalimentario. Como se puede evidenciar en la figura 2, las áreas productivas de esta compañía tienen una superficie total de 120 hectáreas divididas en diferentes zonas de cultivo: 40 hectáreas de fresas, 40 hectáreas de tomates, 20 hectáreas de pepinos y 20 hectáreas de otros cultivos (Heirloom Farms, 2023).

Figura 2. *Distribución de la superficie*

Este espacio de trabajo está equipado con tecnología agrícola avanzada, que incluye sistema de osmosis inversa, para la obtención del agua suministrada a los cultivos, utilizando el sistema de riego por goteo automáticos de fertilización. El agua utilizada para el riego se extrae del suelo y se filtra, lo que garantiza una alta calidad de este recurso para las plantas. Durante la estación seca, la finca se abastece de agua de grandes embalses construidos para tal fin.

A continuación, se procede a definir con detalle el flujo de los procesos agrícolas que la compañía aplica, como un componente estructurado de buenas prácticas de desarrollo conforme las necesidades productivas, guiadas a incorporarse sobre un esquema operativo pertinente a atender definiciones y gestiones, correlacionadas con la obtención de productos de calidad (ver figura 3).

Figura 3. Diagrama de flujo productivo

Como se pudo evidenciar la figura 3 la producción de los cultivos de fresa resalta un meticuloso proceso que inicia con la preparación del terreno en un periodo de tres meses; en este paso se requiere la implementación de maquinaria agrícola combinados por métodos manuales de gestión; dependiendo también de la disponibilidad financiera y la propia demanda productiva. Una vez preparado el suelo, la siembra de las semillas comienza en un período de 2 meses. De igual

manera, la compañía utiliza insumos de calidad, fertilizantes como: guano de corral y urea para asegurar una proporción adecuada, que genere unos rendimientos óptimos del proceso. Durante el crecimiento del cultivo, los trabajadores están atentos en hacer el deshierbo de las malezas al limpiar el enraizamiento de los cultivos para mejorar la producción agrícola con la eliminación de elementos que pueden degradar la cosecha.

Además, se implementan controles fitosanitarios estrictos, para controlar las plagas y enfermedades, en el que se tiene en consideración productos químicos que cubran las necesidades del cultivo. Posteriormente, la fase de siega se genera de forma cuidadosa y programada para asegurar la madurez fisiológica de los cultivos, llevándola al proceso de trillado que separa las frutas de aquellas hojas o elementos desechables. Después se proporciona un proceso de ventilado con la limpieza de la fruta y para la eliminación de las impurezas, mientras se va secando de forma natural al aire libre, para posteriormente llevarlos a los depósitos de almacenamiento y complementar el ciclo de cosecha. Todo este flujograma del proceso busca recalcar altos estándares productivos, para preservar la calidad nutricional de las fresas, para que pueda comercializarse de forma efectiva, en todas las zonas de distribución.

Los productos agrícolas se apilan en las zonas de bodegaje de la compañía antes de moverse, porque primero debe completarse la correspondiente documentación sobre el cumplimiento de los lineamientos legales del país destino, en términos que acaten los principios de distribución en restaurantes, tiendas minoristas y consumidores finales de los Estados Unidos. Actualmente Heirloom Farms produce 10.000 cajas de fresas por acre, 12.000 cajas de tomates por acre y 8.000 cajas de pepinos por acre, cada año. Produciéndose 4 tipos de presentaciones por producto, esto sin duda es un factor que garantiza la posibilidad de ofrecer diversidad para los clientes al momento de adquirir la mercancía y además se asegura su calidad.

2. Planteamiento del problema

Heirloom Farms, actualmente se enfrenta a un desafío importante a la hora de transportar sus productos desde los congeladores hasta los camiones frigoríficos para su distribución. Esta gestión se realiza de forma manual provocando fallos en la cadena de frío, porque expone a las fresas a fluctuaciones de temperatura que logran afectar su frescura y calidad antes de llegar a su destino final (Umaña, 2021).

Romper la cadena de frío hace que las fresas se pierdan prematuramente, acorten su vida útil y aumenten el riesgo de rechazo del cliente. Según Medina (2022) este problema no sólo afecta la calidad del producto, sino que también causa importantes pérdidas financieras, debido al mismo desperdicio que afecta el alcance de las utilidades estimadas por no comercializar la mercancía que se pierde. Prácticamente los daños en la calidad perjudican el prestigio de la compañía dentro del mercado internacional, porque la competencia es fuerte y la demanda estricta, en especial en todo lo que refiere la manipulación de alimentos perecederos.

Se reconoce que las fresas a transportar dentro de los camiones designados para este proceso presenta un problema correspondiente a la manipulación, donde se interrumpe la cadena de frío porque generalmente en las bodegas están almacenadas en sus respectivos congeladores, pero al levantar la carga desde este punto hacia los parqueaderos donde están ubicados los camiones existe un trayecto considerable donde no se conserva una temperatura ideal; llevándola a perder sus propiedades naturales y por ende la calidad de las fresas no vuelve a ser la misma (Angus & Cold, 2022).

En ese sentido, es importante atender con eficacia los procesos técnicos de manipulación sobre esta fase de la cadena productiva, donde se mantenga el control de la temperatura conforme los lineamientos fitosanitarios del país destino, para garantizar su disposición final. Sino se mejora

esta condición el proceso seguirá con los daños en la calidad, donde las fresas no serán aptas para el consumo humano, ni mucho menos comercializar porque pierde su frescura y cualidades organolépticas; llevándolas inclusive a una descomposición que compromete el aspecto visual y todo lo que envuelve el sabor de los cultivos (Alvarado & Otros, 2021).

Se puede resaltar un mayor riesgo de contaminación microbiológica porque se aumenta la proliferación de microorganismos que afectan la salud humana (Umaña, 2021), comprometiendo así, la imagen de la compañía al perderse la calidad del lote de la cosecha a causa de problemas sanitarios fitosanitarios identificados por las autoridades estadounidenses durante la revisión de rutina dentro de las aduanas internacionales. Generando afecciones a la economía de los distribuidores y minoristas que no van a poder comercializar esta mercancía por pérdidas de calidad del producto, lo que afectaría directamente el desarrollo de nuevas operaciones comerciales a causa de una negación por seguir obteniendo los productos de Heirloom Farms.

Además, cabe aclarar que el mercado estadounidense es altamente competitivo y no ofrecer productos de calidad en términos de conservación de la frescura, es un cuestionamiento inconcebible para la generación de un valor agregado donde los clientes se sientan satisfechos al momento de comprar las fresas. Entonces comprendiendo que la compañía tiene un problema puntual para la conservación de la cadena ininterrumpida de la cadena de frío se debe considerar que opciones existen para lograr atender este requerimiento puntual, porque de ahí es donde se podrá estructurar un plan de mejora acorde a las necesidades productivas de la compañía.

Entonces para atender este problema es necesario considerar una tecnología capaz de optimizar de forma eficiente la gestión operativa de Heirloom Farms, sobre un posicionamiento centrado en lograr promover más confiabilidad sobre los productos al conservar sus propiedades

naturales, ya que así es más fácil de comercializar por ser simplemente una condición para expandir nuevas oportunidades de negocio que pueden acrecentar las demandas productivas de la empresa.

2.1 Formulación del problema

Con base a todas las definiciones expuestas a lo largo del planteamiento del problema, la pregunta que dirigirá el desarrollo del presente informe, gira en torno al siguiente enunciado:

¿Cómo mejorar la cadena de frío que realiza la empresa Heirloom Farms, como recurso ininterrumpido, durante el transporte de las fresas hacia el mercado estadounidense?

3. Justificación

Implementar un plan de mejora, para optimizar el transporte de fresas almacenadas en las bodegas de la compañía, hasta los camiones de transporte, resulta esencial para garantizar la integridad de la cadena de frío, conforme el sostenimiento de la calidad del producto, que debe estar guiada a mejorar la eficiencia operativa de la compañía. Según Calvo (2023) las fresas son perecederas y sensibles a las fluctuaciones de temperatura, por lo que mantener una cadena de frío constante es importante para mantener la frescura y evitar el deterioro prematuro. Al mejorar los procesos de transporte, se reducirán las pérdidas de productos por exposición a temperaturas inadecuadas, tras disminuir significativamente la cantidad de residuos y las pérdidas económicas asociadas.

Los beneficios del proyecto involucran una mejora en la calidad de los productos que van a tener la posibilidad de conservar con eficacia las propiedades naturales, gracias a una continuidad de la cadena de frío. Donde actualmente existe una manipulación que no logra mantener correctamente esta disposición esencial, el cual debe acatarse con eficacia todas las medidas

fitosanitarias correspondientes a una cadena de producción de orden internacional. Para la empresa se traducen directamente en una opción de poder afianzar nuevas oportunidades de negocio, porque al resolver esta dificultad, se aumentará su prestigio en el mercado internacional, tras reconocer el cumplimiento de los altos estándares de calidad, dando así, un aprovechamiento efectivo de los recursos organizacionales, en pro de mantener la mejora continua de los procesos internos.

Los clientes, con esta propuesta serán los principales beneficiados porque tendrán acceso a mejores productos que logren cumplir con sus expectativas de consumo, donde puedan sentirse completamente confiados y satisfechos de la compra al tener a su disposición un respaldo sostenible del producto final para seguir desarrollando nuevas transacciones comerciales con Heirloom Farms; debido a que la confiabilidad de la empresa está cumpliendo con todos los requerimientos de consumo de la comunidad estadounidense, ya que estos lotes de cultivos de fresas conseguirán atender la propia demanda del mercado que cumpla con todas las expectativas de los consumidores finales.

En cuanto para los beneficios obtenidos del factor humano, se puede resaltar mejores prácticas de desarrollo en el cumplimiento de sus deberes, dando por hecho un aprovechamiento del tiempo que les permitirá ser más productivos y además no estar haciendo cargas manuales innecesarias de las cajas hacia los camiones de transporte, todo esto gracias a que la compañía logre considerar la presente propuesta como una potencial alternativa para conservar la cadena de frío de las fresas a comercializar.

Con respecto a todos los actores de la cadena productiva en general se puede realizar una mejora de toda la cadena de distribución, ya que no solo soluciona los tiempos de carga y descarga por el hecho de mantener estable la temperatura de las fresas, sino que también esto ayuda a tener

mejoras sustanciales en el sostenimiento de las relaciones comerciales de la compañía y el desarrollo de las entregas de la mercancía a los diferentes puntos de distribución; garantizando un aprovechamiento de los recursos institucionales, para el alcance de las metas corporativas, conforme la demanda del mercado que siempre debe estar enfocada en lograr satisfacer las necesidades de consumo del cliente final.

Evidentemente, mantener la calidad del producto no sólo aumenta la satisfacción del cliente, sino que también mejora la reputación de Heirloom Farms como proveedor de fresas de alta calidad. La implementación de una solución mecanizada, como una celda de cinta con temperatura controlada extenderá la eficiencia de sus procesos de transporte interno (Intralox, 2024). Todo porque la automatización del transporte de fresas reducirá la dependencia del trabajo manual, minimizará los errores humanos y acelerará el proceso de carga, aumentando así, la eficiencia operativa en general (Umaña, 2021).

Además, Leyva (2023) asegura que esto ayudara a cumplir las normas de seguridad alimentaria del contexto internacional, especialmente en mercados exigentes como el de Estados Unidos, el cual siempre demandan que los alimentos perecederos mantengan una cadena de frío ininterrumpida. Por consiguiente, el impacto social repercute directamente en la satisfacción del cliente que va tener la tranquilidad de obtener un producto de calidad, que cumpla con eficacia todas las medidas fitosanitarias del país destino a comercializar, dando un sentimiento de confianza con la marca. En términos económicos esto ayudara a que se afiance la posibilidad de organizar nuevas oportunidades de negocio, que incite a la compañía evaluar la expansión productiva en mayor intensidad por un estándar de desarrollo que hace necesario tener más cosechas para comercializar, y eventualmente se aumentarán los ingresos obtenidos en razón de las nuevas

alianzas comerciales con la incorporación de una mejora en la conservación de las propiedades naturales de las fresas.

En lo correspondiente al impacto ambiental se podrá favorecer el aprovechamiento de los recursos naturales, donde el desperdicio de las fresas será mínimo, en causa directa a la condición de mantener un equilibrio de las propiedades naturales del producto. Demostrando que no habrá un desperdicio de mercancías porque la mayoría de las fresas se comercializaran sin ningún problema en caso de ser aprobada la propuesta por parte de las directivas de la compañía.

Es de resaltar, la importancia que esta propuesta tiene para la compañía, ya que resulta muy pertinente, para atender este requerimiento puntual de conservar la cadena de frío de los cultivos de fresa a comercializarse. Para lograr implementarla, se debe analizar inicialmente como está el desarrollo interno de la compañía, llevando a comprender las oportunidades y amenazas de su actual modelo de trabajo, pasando a un proceso de análisis de las tecnologías existentes que puedan ayudar a solucionar este problema, llegando a seleccionar con argumento la propuesta más conveniente a las necesidades de la compañía y finalmente hacer un balance de costos con respecto a las ventajas de seguir esta gestión de desarrollo plasmada.

En ese orden de ideas, se aclara que en ningún momento se va a implementar el uso de la tecnología seleccionada; solamente, se va exponer, como serán los beneficios a obtener si se sigue las descripciones hechas a lo largo del proceso investigativo, para que las directivas de la compañía evalúen como se puede lograr solucionar el problema de la conservación de la cadena de frío de las fresas, y de ser aprobado se obtendrán mejoras no solo en la productividad, sino también existirá un afianzamiento de las relaciones comerciales con otros potenciales clientes tras ser distinguidos en el mercado estadounidense en derivación de la calidad productiva que se va a exponer a lo largo del proceso de distribución internacional; hasta llegar al consumidor final.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Formular un plan de mejoramiento de la cadena de frío, que realiza la empresa Heirloom Farms, para el transporte de las fresas hacia el mercado estadounidense.

4.2 Objetivos específicos

Caracterizar el proceso de transporte de las fresas realizado por Heirloom Farms para el reconocimiento de las fortalezas y debilidades, en el manejo de la cadena de frío.

Analizar las Tecnologías existentes para la conservación de Frío, que puedan ser usados en el transporte de las fresas hacia el mercado estadounidense

Seleccionar la tecnología que se adapte a las condiciones de conservación de la temperatura y transporte de las fresas dentro de su proceso logístico.

Estimar los costos operativos y de mantenimiento de la implementación del plan de mejoramiento de la cadena de frío adoptada por la empresa.

5. Marco referencial

5.1 Marco teórico

El transporte de productos perecederos como las fresas supone un gran desafío en la cadena de suministro agroalimentaria, debido a la necesidad de mantener una cadena de frío para mantener la calidad y seguridad de los alimentos. A continuación, expondrán algunos aspectos clave relacionados con este tema:

5.1.1 Teoría de la cadena de suministros

Tradicionalmente, las organizaciones que manejan mercancías para el desarrollo de sus transacciones, deben coaccionar un esquema de trabajo que organice de forma eficaz todas sus operaciones incluidas el transporte, acople y su regulación, esto se complementa la teoría de la cadena de suministros correspondientes a un entorno logístico prescindible para el desarrollo comercial que denota en una relevancia mayor del mercado moderno; donde esta condición tiene presente las alteraciones del entorno para un desarrollo pertinente (Sánchez & Arlene , 2021). De todas estas gestiones se agrega el aprovechamiento y el almacenaje de los productos que son desarrollados por una compañía para después distribuirse (Giannice, 2019).

Para Campos y Otros (2023) la cadena de suministros es una sección relevante del proceso industrial en comparación a las gestiones financieras sobre todo en el desarrollo productivo y los procesos de mercadeo. Prácticamente, el factor humano se involucra mucho en su adelanto, porque promueve acciones de transferencias y almacenamiento correspondiente a métodos prescindibles a un servicio de distribución sobre los negocios que componen las definiciones logísticas, lo cual va transformándose de acuerdo al flujo de los bienes que se acondicionan al manejo de la información y los retos del entorno. En ese sentido, la teoría de la cadena de suministro estipula un flujo de los bienes y servicios de forma efectiva que relaciona la zona de origen hasta su distribución final, con el fin de atender las necesidades de los potenciales.

Esta definición refiere la idea de los flujos productivos, que deben dirigirse hacia la ubicación de las materias primas para finalmente ser procesados. Aquí la cadena de suministros envuelve los flujos de trabajo que generan importantes oportunidades de mejora con respecto a la disponibilidad de los bienes a comercializar o distribuir sobre todo en aquellos clientes interesados en adquirirlos, aun así, es un proceso que debe complementarse con otras gestiones como lo es las

acciones de mercadeo para así generar las órdenes de compra correspondientes (Balanzategui & Vega, 2022).

Frente a este argumento, Granillo & González (2020) hacen énfasis en los envíos y la entrega bajo el principio objetivo de la puntualidad, lo cual la cadena de suministro constantemente presenta desafío en el desarrollo de sus operaciones, que provienen de diferentes componentes como el comercio, las altas expectativas de los clientes y los ciclos de vida de los productos que en muchos casos pueden ser cortos. Prácticamente, la gestión operativa de este proceso debe tener en cuenta el tiempo como un criterio esencial para la distribución de los artículos que colindan directamente en la estabilidad financiera y la flexibilidad de las respuestas ante las demandas del mercado, proponiendo así una gestión de arranque dispuesta a promover la integración de la experiencia industrial que se ratifique de acuerdo a la ubicación geográfica donde se pretende distribuir el producto.

En este sentido, Zambrano & Romero (2020) la cadena de suministro debe reinventarse constantemente en todos sus alcances de gestión; ampliando sobre una flexibilidad que permita moldearse a las necesidades de los consumidores correspondiente a relaciones apropiadas de los proveedores que puede generar resultados relevantes para la continuidad operativa de las actividades productivas de la compañía, en lo que refiere a la distribución de alimentos esto debe alinearse a una calidad acertada por estándares oportunos para el consumo humano, lo cual esta teoría se asemeja perfectamente a las necesidades de la propuesta investigativa debido a que se debe hacer énfasis en todo lo que compromete el desarrollo técnico de su distribución.

5.1.2 Importancia de conservar la cadena de frío en alimentos

La tendencia global vinculada con la producción, distribución y consumo de los alimentos cada vez difiere la necesidad de conservar la propiedad natural de los productos en un tiempo mayor, que mantenga también sus condiciones inocuas. Todo porque los clientes son conscientes de las necesidades nutricionales de su cuerpo, por lo que se preside una exigencia más alta al momento de adquirir alimentos, un requerimiento que debe ser cumplido eficientemente por parte de las compañías agrícolas (Ariza, 2015).

Para Ocampo & Rodríguez (2016) la misión de situar un producto en un lugar adecuado, en las proporciones correspondientes, en el tiempo oportuno y a un precio competitivo, fija la posibilidad de las mejoras prácticas de la oferta de los productos con altas condiciones de frescura para el consumidor. Por ello, el manejo de la temperatura a través de la congelación de alimentos a una condición exacta de su ambiente es lo que limita el mantenimiento de las características organolépticas de los alimentos como también la posibilidad de una compañía de ser más competitiva a la hora de cumplir satisfactoriamente con la necesidad del cliente.

Frente a este argumento, Berrío (2020) la industria alimenticia, cuando implementa proyectos productivos y comercialización de alimentos refrigerados debe tener presente la vulnerabilidad que fija problemas como la calidad del producto o la pérdida de la frescura, porque prácticamente esto sucede por un desconocimiento de los sistemas de enfriamiento que puede implementarse con tecnologías operativas vanguardistas que difieran directamente en los procesos para conservar las propiedades naturales de los mismos, y no romper la cadena de frío necesaria para su distribución. Por ello, el Berrío (2020) hace énfasis en la medición de los procesos para tener un control claro de las variables operativas de estas gestiones que además visualice su comportamiento a lo largo de la cadena logística.

Evidentemente, la cadena de frío comienza a tomar relevancia durante las secuencias productivas en dónde se tienen consideración la implementación de la maquinaria que estipula el desarrollo de estas fases (Ariza, 2015). Donde se sustrae una integración funcional de la tecnología que debe estar acorde a las necesidades productivas que posteriormente van a ser movilizadas a las cavas de distribución que es lo que complementa el desarrollo de la cadena de suministros (Zúñiga & Guerrero, 2016). No obstante, Rivas & Castillo (2020) aclara que en los procesos de almacenamiento de productos perecederos debe estandarizar la secuencia de las labores sobre un factor común para acondicionar el aprovisionamiento técnico y térmico de la función de conservar los alimentos.

Finalmente, Berrío (2020) resalta la importancia de la teoría de la cadena de frío, para luchar en contra de la descomposición, lo cual si no es atendida en limitar la proliferación de microorganismos junto a reacciones químicas que degradan la presencia física de los alimentos, generara grandes repercusiones al sector agroindustrial. Todo porque la proliferación bacteriana definida por la secuencia de descomposición natural de los productos genera patógenos difíciles de controlar a menos que se tenga en cuenta una refrigeración acorde a las necesidades productivas y más sobre aquellos elementos que van a ser consumidos por el ser humano; donde en muchos casos pueden generar una carga microbiológica peligrosa capaz de afectar la salud y en ese sentido, si se va a distribuir un producto a otra nación se debe cumplir con estándares mínimos a las exigencias del mercado.

5.1.3 Buenas prácticas de manufactura (GMP)

La teoría de las buenas prácticas de manufactura son un compendio de recomendaciones y directrices que son definidas por la organización esto con intención de generar gestiones que van

a proteger la salud de los clientes, ante el avalúo de conductas correctas que deben acatarse conforme los lineamientos del mercado internacional, para la movilización de alimentos en coordinación directa de trabajos internacionales que pretenden siempre proteger la salud de la gente (Molina & Pibaque, 2022). Siguiendo con esta definición Molina & Pibaque, (2022) es prescindible aplicar sistemas preventivos con herramientas de apoyo que estén conforme a las recomendaciones internacionales; esto con la intención de asegurar la calidad de los alimentos para el consumo humano.

En ese sentido, Silva & Otros (2022) menciona la importancia de la generalización de los esquemas de control alimenticios que sean capaz de avalar la inocuidad de los mismos productos que van a ingresar al mercado todo por una condición inoperante de garantizar la salud y la nutrición de la comunidad en general, por ello, esto hace énfasis en la fase del proceso productivo. Qué pasa por unos esquemas de estandarización cualificado que deben apreciarse conforme estándares internacionales de regulación los cuales deben ser cumplidos por las compañías que pretenden comercializar estos productos.

Aun así, Sierra (2023) complementa esta condición también sobre la importancia de la toma de medidas de seguridad en donde se vinculan sistemas de calidad para poder identificar, controlar y supervisar todo el desarrollo productivo; como una condición sustentada en la limitación de los riesgos donde las organizaciones deben centrar en generar la mejor mercancía. Siendo importante considerar también las amenazas del entorno durante el desarrollo de un cultivo para poder contrarrestarlos con acciones más ajustadas al reto del mismo.

La industria alimentaria debe estar sujeto a lineamientos que direccionan las condiciones productivas desde el entorno internacional, prácticamente debe regirse bajo la composición estandarizada de los productos y los parámetros de su gestión operativa; todo porque la

globalización del sector es un complemento esencial para el desarrollo de las naciones tras ser un factor capaz de erradicar la pobreza, generar empleo y adicionar valor agregado a las compañías productoras de alimentos, pero deben cumplir las condiciones estipuladas por el país donde pretenden ingresar la mercancía (Gómez, 2021).

5.1.4 Principio del cultivo de la fresa

La fresa es una especie herbácea perteneciente a la familia de la rosáceas, esta planta es numerosa en gran parte de Europa en estado Silvestre son derivadas de un cruce espontáneo de dos especies correspondiente a la virginiana y la chilensis, importadas desde el siglo 17 y 18 al nuevo continente. La llegada de estas especies al territorio americano delimitó un cambio en la experimentación del sector agrícola que mantiene consecuente la aplicación de técnicas de cultivos enfocadas a reducir los costes de producción; dando una mejora en la obtención de especies más resistentes a enfermedades que sean capaces de ofrecer un mayor rendimiento en términos de calidad gustativa (Bianchi, 2018).

Entre las características morfológicas posee un tallo subterráneo, el rizoma se articula las hojas dispuestas en rosetas, mostrando un péndulo largo y pubescente improvisado en la base de dos estipulas. La rama de fructificación es más notoria en época de otoño desarrollando inflorescencia con tallos florales múltiples. En cambio, en la primavera son más cortos y poco numerosos (Bianchi, 2018)..

En lo que refiere a la fase vegetativa y reproductivas se resalta que esta planta no suele durar más de 3 meses o 4 años debido a las exigencias productivas, por ende, su longevidad se disminuye incluso a un año. La descripción de los ciclos inicia con la germinación de la semilla en condiciones favorables tanto de temperatura como de humedad, esto se lleva durante 10 a 12

días para formar dos cotiledones redondeados que después muestran una hojita simple. En la segunda fase salen las primeras hojas trifoliadas que tienen un borde ligeramente dentado donde después salen nuevas hojas con su forma característica de la fruta. El rizoma se transforma en el centro de desarrollo donde se dividen las hojas, estolones y el sistema radical. Durante su fase de descanso la planta se nutre de las reservas presentes en el rizoma y crece de nuevo a una temperatura media superior a los 6 °C, dicha actividad vuelve a iniciarse con la aparición de nuevos brotes y raíces (Bianchi, 2018).

Para el manejo de la poscosecha del cultivo de las fresas es pertinente llevar un control de la temperatura, porque si se expone a temperaturas muy altas pierde la calidad en corto tiempo. Así la planta se exponga 30 grados Celsius por una hora sufre un importante deterioro equivalente a que no se exponga a 0° C. Es pertinente apropiarse un enfriado rápido para mantener la cadena de frío hasta su destino final, donde la selección y clasificación del producto se debe aplicar mediante normas de calidad diferidos por el mercado destino. El proceso de enfriamiento puede aplicarse con una inmersión en agua de 10 a 12 °C. Su secado se genera mediante una corriente de aire con 22 a 25°C de temperatura y 65 a 70% de humedad relativa. El empaquetado se recomienda hacerlo en casa abiertas de tipo bandeja de 40 X 30 cm en cartón corrugado con una capacidad aproximada de 2 kg dónde almacenamiento de las fresas deben hacerlas a una temperatura de 0 a 1 °C (González, 2023).

El transporte del producto requiere un dispositivo que desde la cosecha por parte de los operarios se lleva a las diferentes cadenas de procesos donde las fresas se almacenan en gavetas vacías y después el operario desplaza el vehículo con los frutos a los centros de almacenamiento, esta gestión tiene la función de generar un aprovechamiento en lo que refiere a la circulación de los cultivos debido a la versatilidad de la función de los carritos mantiene también una protección

del producto durante la movilidad dentro de las cadenas de frío hasta llegar al camión de transporte del producto (Toledo, 2022).

5.2 Marco conceptual

En el presente apartado se exponen conceptos prescindibles para comprender el desarrollo de los objetivos planteados en este plan de mejora, por lo cual se debe recapitular concesiones expuestas por diferentes autores que han tratado el tema en lo que refiere a evaluar la pertinencia operativa de un sistema de enfriamiento moderno.

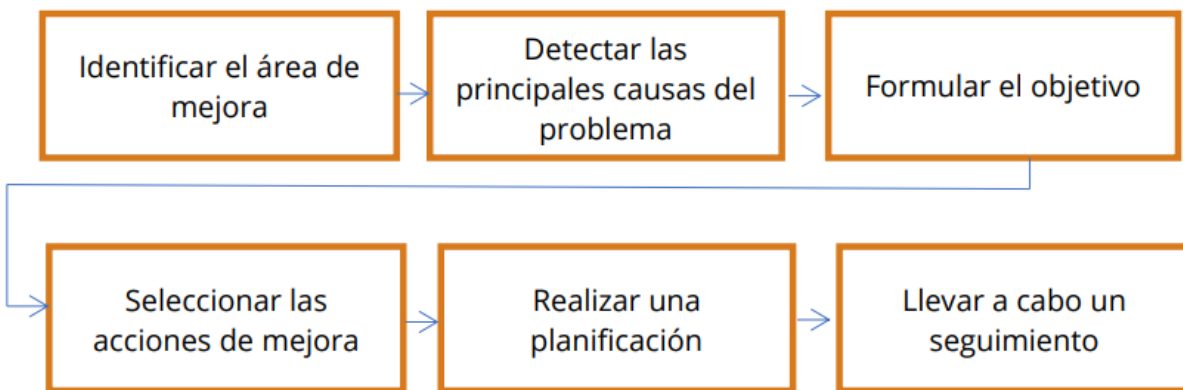
5.2.1 Plan de mejoramiento

Hace énfasis a un propósito de mejora de condiciones de trabajo e interacción continua, dónde sus ejecutores tienen la responsabilidad de evaluar diversas herramientas analíticas que les permita alcanzar esta proyección de desarrollo. La delimitación de este modelo requiere del compromiso de todos los involucrados dentro del proceso productivo para atender con mayor eficacia la incidencia que obstaculiza la productividad, en términos de lograr consolidar una estrategia viable para la estructura organizacional (ANECA, 2021).

Se enfoca en el alcance de los objetivos organizacionales que deben adecuarse a las herramientas de desarrollo existente. Su gestión implica el respaldo de todos los operadores internos de la compañía para afianzar las estrategias referidas por cambios significativos en cada uno de los procesos que se desean renovar. En simple medida abarca una perspectiva renovada de las actividades aplicadas por la fuerza de trabajo en donde se permita detectar falencias que deben solventarse, dando así un seguimiento a las acciones laborales que cumpla con todos los estándares operativos a implementar (Espejo, 2019).

Para Espejo (2019) la elaboración de un plan de mejora se organiza con una planificación estructurada donde se obtiene la opinión de todos los involucrados con respecto a una propuesta que tenga en consideración las necesidades productivas de la empresa, y también la capacidad de trabajo de los colaboradores. Esto puede concretarse mediante un diagnóstico que tenga en consideración las fortalezas y las oportunidades del entorno, siendo acciones pendientes en la optimización de los servicios o productos (ver figura 4).

Figura 4. *Pasos a seguir en el diseño de un plan de mejora*



Inicialmente, es imprescindible identificar el área operativa a mejorar, donde se aplica un análisis del entorno centrado en detectar con mayor precisión el problema a atender. Esto permite dar un balance conforme las contrariedades del propio procedimiento productivo, o sea, el analista debe ser muy crítico para poder atender con mayor facilidad las posibles falencias del trabajo. Luego de hacer el análisis se procede con un diagnóstico de las principales causas del problema, ayudando a enfocarse en los factores que perjudica el entorno, tras dar una apreciación estructural del problema mediante la exposición de indicadores que describa el funcionamiento del procedimiento actual, las cuales están direccionadas a desglosar todos los inconvenientes previstos (Goldratt, 2014).

El siguiente paso es definir los objetivos del plan de mejora que deben ser enfocados a las necesidades particulares de la empresa. Dando una directriz enfocada correctamente a la resolución real del problema conforme los retos plasmados durante el análisis inicial de la situación. Este es un paso esencial, porque de ahí es donde focaliza correctamente los esfuerzos de mejorar las condiciones adversas identificadas en la organización en términos de desarrollos operativos (Goldratt, 2014).

Después se continua con la selección de las acciones de mejora, y para lograrlo se debe hacer una dialogo en conjunto; guiado a promover una lluvia de ideas que logren adaptarse con efectividad a las necesidades planteadas del plan de mejora por incorporar. Para este paso es importante tener en consideración las diferentes alternativas y que sean compactibles en términos reales de implementación conforme los propios recursos disponibles para el desarrollo de la misma función; todo bajo una evidencia critica real del problema a trabajar (Goldratt, 2014).

Una vez seleccionada la alternativa se debe desarrollar una planificación que permita de forma secuencial aplicarse dentro de la compañía. En este paso, los ejecutores diseñan un esquema de funciones para atender de forma puntual la renovación de las condiciones actuales por una gestión más favorecedora. El último paso corresponde al seguimiento de las actividades para validar si están alcanzando las metas expuestas a lo largo del proceso productivo, dándole solución al inconveniente identificado en el análisis inicial y potenciando al máximo nivel el desarrollo exponencial del proceso productivo (Goldratt, 2014).

5.2.2 Mercado de productos agropecuarios para EEUU

El mercado de productos agropecuario en Estados Unidos se enfoca en la generación de precios competitivos, también envuelve la calidad del producto que es un factor predominante para

concretar altos estándares en términos de desarrollo productivo al cumplir con las exigencias de los consumidores finales. Dichos mercados cotizan en bolsas de valores como CBOT Chicago Board of Trade, mercado de Chicago en EEUU, demostrando un entorno de inversión con mucha volatilidad dentro de sus cotizaciones, pero aun así los periodos de fluctuación del mercado pueden representar oportunidades que no pueden dejarse pasar teniendo una relevancia significativa para impulsar las economías del país (Hachim, 2021).

Estas actividades son muy importantes porque envuelve aspectos como la producción, distribución y la propia comercialización de las mercancías. Planteando un panorama de trabajo que incluye una diversidad productiva comprendida por granos, frutas, verduras, lácteos, carnes y alimentos procesados, conforme una relación esencial no solamente para el abastecimiento interno de Estados Unidos, sino también para las importaciones que son una proporción significativa de la alta demanda de productos que van a ingresar al país (USDA Economic Research Service, 2024).

La caracterización del mercado está influenciada por diversas categorías como lo es: la política agrícola, la relación de los precios internacionales, condicionantes del cambio climático y las propias tendencias de consumo. Frente a estas medidas, tiene que estar generando medidas continuas de adaptación para lograr mantener la sostenibilidad y rentabilidad en el mercado (FAO, 2020).

El mercado de los productos agropecuarios en Estados Unidos se clasifica en todo lo que compone los granos, correspondientes a productos como el maíz que son utilizados para la alimentación de las personas como también el desarrollo otras industrias como la producción de carne animal; la soya se utiliza para la producción de aceite y el trigo es importante para la producción panadera (FAO, 2020)..

Por otra parte, las frutas y vegetales productos como manzanas, naranjas, tomates y papas reconocidos como alimentos perecederos que debe consumirse fresco además también son importantes para la industria de alimentos procesados. Otro tipo de producción es el sector lácteo, donde se usa la leche para la fabricación de quesos, yogurt y mantequilla, lo cual es un aspecto esencial de la industria para atender las necesidades del mercado y la propia canasta familiar, correspondiente a un producto de primera necesidad (FAO, 2020)..

Siguiendo esta clasificación la producción de carne más común en Estados Unidos es la de res, cerdo y pollo; en la que se representa cada uno de sus diferentes cortes y productos derivados de la industria. Cabe destacar que esta nación maneja una agricultura especializada en el que encuentra nueces, semillas y plantas ornamentales; donde los productos procesados utilizan técnicas conservación de alimentos con técnicas automatizadas porque todos estos tipos de desarrollo tienen una cadena de valor particular que trasciende desde la propia producción hasta la comercialización final del producto, y eventualmente también se ve influenciado por factores económicos estacionales como la propia demanda (FAO, 2020).

Según National Agricultural Statistics Service (2024) el mercado de los productos agropecuarios estadounidenses trabaja mediante una cadena de valor comprendida por diversas etapas, donde los agricultores crían y cultivan los productos que inicialmente incluye el estudio técnico para el desarrollo del proceso, como también disposiciones que envuelve la dinámica de trabajo por aplicar.

Una vez cosechado los alimentos son llevados a las instalaciones de almacenamiento donde pueden convertirse en materias primas, cómo es el caso de la leche que para a volverse queso o el envasado de los vegetales para conservar sus propiedades naturales. Luego son distribuidos mediante diversas redes de comercialización que manejan las compañías agricultoras. En estas

gestiones se tienen en consideración el manejo del mercado mayorista y mercados especializados, cómo también tiendas minoristas. Esta distribución puede ser local, nacional o internacional, todo depende de las proyecciones estimadas por la compañía y la propia demanda del mercado (National Agricultural Statistics Service, 2024).

Por ende, el comercio tiene una participación importante porque también está relacionado las oportunidades del negocio que pueden influenciarse directamente por condiciones climáticas, las políticas públicas que se implementen en este país, las tendencias de consumo y los precios internacionales.

5.2.3 Costos de mantenimiento

Al momento de implementar un recurso técnico operativo o maquinaria nueva para el desarrollo de las actividades organizacionales, es prescindible delimitar la unidad financiera que corresponde al alcance de las metas proyectadas en torno al sostenimiento del entorno organizacional, con la intención de abarcar gestiones estratégicas que permitan direccionar los posibles resultados que puedan obtenerse con la reposición de estos elementos (Guayacondo & Cabrera, 2022).

En ese sentido, Guacaneme (2015) la gestión de los costos del mantenimiento para la implementación de nuevas alternativas de desarrollo debe previsualizarse de acuerdo a los problemas funcionales que componen las cadenas de suministros, esto antes de considerar la modernización de las gestiones. Al inicio puede estimarse un adelanto favorable, pero si no se tiene en cuenta las repercusiones del mismo modelo en torno la diligencia la cadena productiva puede generar problemas del diseño estratégico, por lo que aparte de considerar los costos también resulta pertinente considerar las gestiones efectivas de desarrollo que cumpla claramente los

objetivos estratégicos de la organización para que también solucione directamente el problema que está atendiendo.

En términos simples la combinación de las actividades que refiere a los costos de mantenimiento de un sistema o la implementación del mismo, son funciones fidedignas que deben abarcar los planes de mejora en torno a la restitución del modelo de trabajo. Igualmente, esto es también atender los objetivos organizacionales sobre la disponibilidad del nivel de confianza del factor humano y también de los inversionistas correspondiente a las directivas al momento de tomar una decisión crucial de implementar una función estratégica que renueve por completo el sistema de trabajo actual (Ayulo & Cubas, 2023).

5.2.4 Cadena de frío

Según la (ONU, 2020) la cadena de frío es una técnica especializada para mantener el equilibrio la temperatura de los productos perecederos de forma controlada, tanto para medicamentos como los propios alimentos desde su inicio productivo hasta lograr llegar al consumidor final. Esta gestión hace que no se deterioren los productos gracias a la preservación de su calidad, cuya gestión abarca el almacenamiento que debe tener condiciones pertinentes, siguiendo por el transporte en los camiones refrigerados donde después se llevará a los puntos de venta.

Considerado un eslabón esencial de la cadena productiva que tiene la función de prevenir la pérdida del producto tras asegurar su seguridad con la aplicación de condiciones adecuadas para su comercialización. Su importancia se puede delimitar inicialmente en la preservación de la calidad sobre una temperatura adecuada para los productos porque previene el deterioro del mismo, limitando la pérdida del sabor natural como también sus propiedades nutritivas.

Favoreciendo la seguridad alimentaria porque reduce el riesgo de las enfermedades, dando consigo un sostenimiento de las sociedades al prevenir la proliferación de agentes externos que pueden afectar la salud del ser humano (Castell, 2021).

5.2.4.1 Tipos de cadena de frío. En el sector productivo de alimentos se encuentra diversas clases de cadena de frío que pueden acondicionarse a las necesidades productivas de una industria agrícola, la cual siempre esta acentuada en una técnica de trabajo definida en alcanzar la excelencia en cuestiones estratégicas del modelo de negocio. En ese sentido, la clasificación de esta gestión se segmenta por los siguientes indicadores:

Estándar. Hace referencia a un modelo de regulación de la temperatura encargada de mantener los alimentos en condiciones de refrigeración, en este sistema confiere un aproximado de 0°C y 5°C para el sostenimiento de los productos perecederos como las carnes, lácteos y vegetales con necesidad de mantenerse frescos (Zuñiga & Gerrero, 2016).

Congelada. Se diseño para mercancía con requerimiento de fijar temperaturas bajo cero, en promedio oscila a -18°C y 25° C, haciendo que los alimentos como los medicamentos aseguren su permanencia en estado sólido durante el transporte y descargue hasta el punto de distribución final, previniendo el descongelamiento tras asegurar el sostenimiento de condiciones óptimas para su propio consumo (Zuñiga & Gerrero, 2016).

Critica. Conocida como el tipo más especializado para productos sensibles que requieren temperaturas precisas entre los -70°C y -196°C, siendo fundamental para la conservación de medicamentos que deben ser manejadas a temperaturas ultra bajas, en las que implica el manejo de tecnologías especializadas como los congeladores de nitrógeno líquido para conservar temperaturas bastante inferiores (Zuñiga & Gerrero, 2016).

Transición. Implementada para la movilización de productos que pasan de un entorno de temperatura a otro, o sea de refrigeración a congelación y viceversa. Este tipo de cadena de frío es favorable para productos que necesitan de una transformación controlada de la temperatura antes de llegar al punto de distribución final, donde esta transición mantiene en óptimas condiciones la mercancía sin comprometer la calidad sobre unas condiciones óptimas para su manejo (Zuñiga & Gerrero, 2016).

Innovación en la Cadena de Frío. Este es un componente diferenciador que abarca múltiples etapas del proceso productivo donde el refrigerado tiene que llegar hasta el cliente cuando lo retira del centro de distribución. Se puede decir que cuando se cosecha una fruta o se sacrifica un animal, los productos pueden deteriorarse, pero fue mitigar este efecto al reducir la temperatura donde se almacena y para ello es fundamental mantenerlo desde toda su cadena de suministro (ONU, 2020).

Por ende, en la implementación de la cadena de frío debe ser un proceso acentuado en la mejora continua donde los productores sean conscientes de la necesidad de exponer productos de calidad. Prácticamente se hace énfasis desde el momento que se cosecha los alimentos para prevenir que se dañen sus propiedades naturales, la cuestión es que la cadena de frío tiene este propósito de mantener un equilibrio apto para el consumo humano (Angus & Cold, 2022).

Énfasis Logística (2021) resalta que las frutas y las verduras tienen serias repercusiones en sus procesos metabólicos, por lo cual mejorar estas gestiones del procedimiento de distribución ralentiza su deterioro si simplemente con pertinencia un proceso operativo más acorde a estas necesidades funcionales. La baja de temperatura minimiza el crecimiento de bacterias especialmente aquellas dañinas que al momento de almacenarse en una temperatura conforme a

sus necesidades se puede disminuir significativamente los riesgos desde la perspectiva de la seguridad alimentaria.

En ese sentido, es fundamental sostener el control de la temperatura desde el principio hasta el final de la cadena de frío. Todo correspondiente a una fase de administración de las materias primas que pueden organizarse en las instalaciones de una organización para así generar una distribución correcta de las mercancías que deben conservarse hasta llegar a las cavas de almacenamiento con su sistema de regulación de la temperatura, lo cual garantizará la calidad de la comida en el tiempo necesario hacia su destino final (ONU, 2020).

Para ello, se puede implementar el uso de tecnologías que tengan también una predisposición a la disminución ineficacias directas de la gestión productiva, y también que considere las tarifas para el uso de la energía para implementarlo; todo ello sobre el diseño de sistemas de operación que vigilen el estado de los alimentos donde las cámaras frigoríficas y las rutas de transporte deben atender directamente el potencial de calentamiento atmosférico del entorno como un precedente que limita la calidad del producto y afecta la eficacia del mercado (Énfasis Logística, 2021).

5.2.5 Transporte de productos alimenticios

El transporte de alimentos relaciona el manejo de métodos con diversas maquinarias que optimicen la cadena de suministro. Se encarga de establecer condiciones adecuadas de la temperatura para prevenir la contaminación o deterioro de los productos a comercializar, en donde se requiere de un control estricto para avalar su frescura en términos de cumpliendo de medidas sanitarias enfocadas en proteger la salud pública (Ruiz, 2021).

Se trata de un procedimiento enfocado a mantener el estado óptimo de las fresas, de acuerdo a la textura suave que la representa con darle un manejo que prevenga el deterioro rápido. En ese sentido, se debe generar condiciones que regulen la temperatura y también tu manejo al momento de cargar el producto.

El transporte de fresas requiere un manejo especializado debido a la delicadeza de la fruta por ser muy perecedero a condiciones externas. Existen varios métodos y tipos de transporte adaptados para asegurar que las fresas lleguen a su destino en las mejores condiciones posibles.

Para el manejo especializado de las fresas se debe comprender que es una fruta delicada, por ende, manejar este recurso requiere de una estrategia técnica que logre mantener tu equilibrio natural y actualmente en el mercado existen diversos tipos de transporte para movilizar este producto. En primera instancia está el transporte refrigerado que es el más común cuya temperatura oscila entre 0°C y 2°C, siendo importante para ralentizar su maduración durante el trayecto; prácticamente estos camiones deben estar diseñados bajo un entorno interno controlado para disminuir los riesgos de descomposición. Por otra parte, hay otro método de transportes que pueden utilizarse a través del sistema aéreo, ferroviario o marítimo. Cabe aclarar que los productores siempre deben evaluar la viabilidad del tipo de transporte a implementar porque esto puede influir en la obtención de las ganancias, porque para un trayecto largo estas opciones de movilidad pueden aumentar los costos del producto lo que dificultaría mucho su propia comercialización a (Ruiz, 2021)..

La importancia de este proceso es mantener una regulación de la temperatura que limite en lo más posible los daños a su propiedad natural, ya que esto es un factor crucial para lograr comercializar el producto en términos de satisfacción. Donde se podrá obtener la rentabilidad por su comercialización, pero de no cumplir este principio se generará el crecimiento de los elementos

patógenos que pueden afectar la salud humana transmitiendo así enfermedades que no son afines al proceso comercial y entonces es recomendable que esta gestión debe asegurar la sostenibilidad del proceso productivo para obtener los beneficios económicos estimados (Zapata & Otros, 2020).

La cadena de suministros es uno de los componentes que toma mayor relevancia en términos de competitividad para las estructuras organizacionales, todo por qué esta logística atiende directamente la efectividad de los servicios y los costos de los productos del mercado destino (Zapata & Otros, 2020). Blandón (2022) menciona que la optimización del transporte o distribución de los productos es uno de los componentes más cruciales que puede garantizar el éxito de las comercializaciones, todo por ser una condición estructural funcional y operativa que en la mayor parte de los casos involucra el reemplazo de las operaciones logísticas para la disminución de los costos, el cual también influye mucho en la decisión de compra de los consumidores.

Para SimpliRoute (2022) atender esta condición es crucial para mejorar la competitividad en especial sobre aquellas naciones que deseen emerger en el mercado internacional, dando así un elemento estructural que potencializa la cadena de logística en especial sobre procesos de aprovisionamiento y todo lo que vuelve la distribución de la mercancía, manteniendo así una relación conjunta con respecto a sectores que tienen un impacto significativo en la fijación de los precios, la estabilidad del medio ambiente y el consumo de energía para poderlo consolidar.

Por último, Ordoñez & Sarco (2023) desde la incursión de los mercados internacionales se debe tener una actualización del manejo del transporte de los productos con respecto a las necesidades de globalización porque los consumidores cada vez se vuelven más exigentes en términos de calidad y eficacia, siendo preciso que se tenga en consideración como se está

manejando los alimentos que van a hacer posteriormente consumidos y qué tipo de tecnologías están aplicando para optimizar lo que envuelve el proceso logístico de las cadenas de suministro.

6. Metodología

6.1 Enfoque

El enfoque aplicado para el desarrollo de este estudio radica bajo un mixto para exponer como puede ser el desarrollo estratégico de la propuesta (Sampieri, 2018). Todo porque se necesita formular un plan de mejoramiento de la cadena de frío, que realiza la empresa Heirloom Farms, para el transporte de las fresas hacia el mercado estadounidense.

6.2 Tipo de estudio

El estudio tiene un enfoque descriptivo (Sampieri, 2018), dónde se analizará el alcance estratégico de las tecnologías existentes para conservar la cadena de frío de las fresas que van a ser comercializadas en el entorno internacional. Siendo necesario generar un análisis de la viabilidad del plan de mejora con respecto a los retos que actualmente se está exponiendo, en todo lo correspondiente a la cadena de suministros guiado a conservar las propiedades organolépticas de los productos que son cultivados por Heirloom Farms.

6.3 Recolección de datos

Mixta

Tabla 1. *Recolección de datos*

Objetivo	Recolección de datos	Procedimiento	Instrumento
Caracterizar el proceso de transporte de las fresas realizado por Heirloom Farms para el reconocimiento de las fortalezas y debilidades, en el manejo de la cadena de frío.	Cualitativo	Se hace un reconocimiento de las actividades internas desarrolladas por la compañía en todo lo que compromete la conservación de la cadena de frío de las fresas. En esta parte se hace una distinción práctica de las fortalezas y debilidades de los procesos actuales implementados para el desarrollo de cada una de las partes que integran la cadena de distribución.	Diario de campo
Analizar las Tecnologías existentes para la conservación de Frío, que puedan ser usados en el transporte de las fresas hacia el mercado estadounidense	Cualitativa	Se hace un cuadro comparativo de las tecnologías existentes en el mercado que puedan plantear una solución estratégica al problema planteado por la compañía. Se hace una revisión documental conferida en el análisis de los manuales técnicos sobre tecnologías existentes para mejora en la movilización de las fresas	Revisión documental. Incluye: consulta de manuales, libros y la consulta directa con el proveedor tecnológico
Seleccionar la tecnología que se adapte a las condiciones de conservación de la temperatura y transporte de las fresas dentro de su proceso logístico	Cuantitativa	Una vez seleccionado se procede a hacer una explicación más amplia de las funcionalidades dentro del proceso productivo conforme las necesidades de conservar la cadena de frío. Todo acompañado de una consulta bibliográfica que permita extender la exposición del recurso tecnológico.	Para este apartado se hace preciso apoyarse de herramientas de ingeniería como flujogramas, matrices de los nuevos procesos, cuadros sinópticos que permitan comprender las ventajas competitivas esta tecnología seleccionada
Estimar los costos operativos y de mantenimiento de la implementación del plan de mejoramiento	Cuantitativa	Comprende la cotización real de los costos relacionados con la implementación del plan de mejora. Esto para presentar una proyección financiera que puede	Dashboard o balance financiero

Objetivo	Recolección de datos	Procedimiento	Instrumento
de la cadena de frío adoptada por la empresa		alinearse a los objetivos organizacionales al reconocer con claridad teniendo en cuenta indicadores de desempeño y costos fijos para la compañía.	

Cabe aclarar que este plan de mejora es una propuesta innovadora para atender un problema que está afectando el rendimiento operativo de Heirloom Farms con respecto a la conservación ininterrumpida de la cadena de frío de los cultivos de fresa a comercializar en el mercado estadounidense. Por consiguiente, se estipula una proyección de los beneficios de aplicar esta propuesta, pero en ningún momento se va a implementar porque simplemente es función de las directivas de la compañía avalar si están de acuerdo en considerar esta función desarrollada a lo largo del presente informe.

6.4 Fuentes de información

6.4.1 Primarias

Visita técnica a las instalaciones internas de la compañía Heirloom Farms, para hacer un análisis de la situación actual de los procesos operativos internos aplicados actualmente.

6.4.2 Secundarias

Consulta bibliográfica en portales web especializados en la tecnología a evaluar, contacto directo al proveedor tecnológico para la atención del problema a resolver. Documentación de manuales técnicos, libros, tesis de grado, artículos de revistas indexados y cualquier tipo de informe que ayude a profundizar con mayor propiedad en la temática evaluada

7. Resultados y discusiones

Para abordar el cumplimiento de los objetivos del plan de mejoramiento de la cadena de frío en el transporte de fresas de Heirloom Farms hacia el mercado estadounidense, es fundamental entender cómo cada uno de estos objetivos contribuye a la solución del problema central: la interrupción de la cadena de frío que afecta la calidad y frescura de los productos que van hacia destinos estadounidenses.

7.1 Resultado objetivo uno

El primer objetivo se centra en garantizar la continuidad de la cadena de frío durante el transporte, lo cual es esencial para prevenir la pérdida de calidad y frescura de las fresas. Este objetivo establece las bases para lo siguiente, asegurando que las condiciones óptimas de temperatura se mantengan a lo largo de todo el proceso logístico de esta manera lo que se busca es caracterizar el proceso de transporte de las fresas realizado por Heirloom Farms para el reconocimiento de las fortalezas y debilidades, en el manejo de la cadena de frío y para esta caracterización utilizaremos la matriz DOFA la cual es una herramienta administrativa utilizada para la planeación de estrategias y su aplicación logra estudiar, analizar, reconocer los factores tanto internos como externos que pueden llegar a afectar de forma positiva o negativa la actuación de la organización.

Figura 5. Matriz DOFA



Como se evidencia en la matriz la empresa Heirloom farms cuenta con grandes fortalezas como lo es la infraestructura, tecnología y experiencia en el mercado, así como grandes amenazas las cuales son la competencia empresarial, los posibles cambios de precios en el mercado y las regulaciones fitosanitarias, en base a esto a continuación serán comparadas mediante la estrategia resultante de la matriz DOFA cruzada.

7.1.1 Estrategias FO (Fortalezas y Oportunidades)

Implementación de Tecnologías Avanzadas: Aprovechar la infraestructura adecuada y las prácticas sostenibles de Heirloom Farms para implementar tecnologías de monitoreo y control de

temperatura que garanticen la frescura de las fresas durante el transporte, capitalizando la creciente demanda de productos frescos en el mercado estadounidense.

Capacitación Continua del Personal: Utilizar la experiencia y el compromiso de la empresa con la calidad para ofrecer programas de capacitación al personal sobre las mejores prácticas en el manejo de la cadena de frío, asegurando que todos estén alineados con los estándares de calidad requeridos por el mercado.

Certificación de Calidad: Buscar certificaciones que validen las prácticas sostenibles y de calidad de Heirloom Farms, lo que puede servir como un diferenciador en el competitivo mercado estadounidense y atraer a más clientes interesados en productos de alta calidad una de las certificaciones que se puede adaptar al entorno de la compañía es la certificación Rainforest Alliance la cual es una certificación de agricultura sostenible.

7.1.2 Estrategias DA (Debilidad y Amenazas)

Automatización del Proceso de Transporte: Desarrollar un plan para automatizar el manejo de las fresas desde los congeladores hasta los camiones, minimizando la manipulación manual y reduciendo el riesgo de interrupciones en la cadena de frío, lo que ayudaría a mitigar las pérdidas económicas y de calidad.

Alianzas Estratégicas: Formar alianzas con empresas de logística especializadas en el transporte de productos perecederos para asegurar que se cumplan las normativas fitosanitarias y se mantenga la calidad del producto durante el transporte, enfrentando así la competencia en el mercado.

Monitoreo de Regulaciones: Establecer un sistema de vigilancia constante sobre las regulaciones fitosanitarias que puedan afectar el acceso al mercado estadounidense, permitiendo a

Heirloom Farms adaptarse rápidamente a cualquier cambio y minimizar el riesgo de rechazo de productos.

7.1.3 Estrategias FA (Fortalezas y Amenazas)

Marketing de Productos Sostenibles: Utilizar la reputación de Heirloom Farms en prácticas agrícolas sostenibles y de alta calidad para posicionar las fresas en el mercado estadounidense, destacando los beneficios de consumir productos que cumplen con altos estándares de calidad y sostenibilidad.

Diversificación de Productos: Expandir la oferta de productos más allá de las fresas, aprovechando la infraestructura y el conocimiento en cultivos de la empresa, para reducir el riesgo de dependencia de un solo producto en un mercado altamente competitivo.

7.1.4 Estrategias DO (Debilidades y Oportunidades)

Auditorías Internas de Calidad: Realizar auditorías internas periódicas para identificar y corregir debilidades en la cadena de frío, asegurando que se implementen mejoras continuas que respondan a las oportunidades de crecimiento en el mercado estadounidense.

Investigación y Desarrollo: Invertir en investigación y desarrollo para encontrar nuevas soluciones que mejoren la cadena de frío y la calidad del producto, aprovechando el interés por la innovación en la industria agroalimentaria.

Con este análisis se busca fortalecer a la empresa para que pueda afrontar posibles desventajas en este entorno competitivo de exportación, así como mejorar sus procesos con falencias lo que mejoraría la calidad de sus productos y garantizar el cumplimiento de las

normativas fitosanitarias, al tiempo que se aprovechan las oportunidades y se mitigan las amenazas.

7.2 Resultado objetivo dos

El segundo objetivo se centra en analizar las tecnologías existentes para la conservación del frío. Este análisis es crucial para determinar qué soluciones tecnológicas pueden ser implementadas para mejorar la eficiencia del transporte y asegurar que las fresas lleguen a su destino en óptimas condiciones. Para desarrollar este objetivo se realizó una búsqueda, revisando la literatura y fuentes de información tecnológica para así reunir diferentes tecnologías que puedan ser de utilidad para dar solución al problema central el cual es la interrupción de la cadena de frío para el transporte de fresas para la empresa Heirloom Farms.

Mediante el siguiente cuadro comparativo se desarrollará este objetivo a continuación:

Tabla 2. *Comparativo de tecnologías existentes para conservar el frío*

Nombre y proveedor	Descripción	Eficacia para resolver el problema	Naturaleza de la tecnología	Nivel de implementación
Enfriadores portátiles (Coleman, 2024)	Mantiene la temperatura constantemente por mucho más tiempo	Puede resolver el problema, pero aumentaría los costos en el transporte de las fresas, aparte de tener una cantidad indiscriminada de contenedores móviles para llevarlos a los camiones de transporte; haciendo tediosa la carga de los cultivos porque	La tecnología es un modelo de conservación tradicional que sirve para el transporte domestico de alimentos, pero para un trayecto largo no serviría porque ocuparía mucho espacio en los camiones de transporte y aumentaría los costos de	Bajo. Porque no resuelve el problema de forma eficaz, al contrario, hace que los tiempos de entrega se aumenten y la eficacia operativa del factor humano disminuya.

Nombre y proveedor	Descripción	Eficacia para resolver el problema	Naturaleza de la tecnología	Nivel de implementación
Paquetes de Gel (Techni Ice, 2024)	Mantiene la temperatura de los alimentos durante bastantes horas, requiere de una refrigeración previa para poder estar activa al momento de movilizar los alimentos.	<p>sería mucha molestia tener que volver a guardar dichos contenedores.</p> <p>Resuelve el problema, pero tiene limitantes en donde se requiere que la compañía compre u obtenga un congelador específico para tener listos los paquetes de gel, aparte de también comprar demasiadas unidades de este recurso, porque a pesar de ser reutilizable la compañía maneja importantes volúmenes de toneladas de mercancía por año, y para poder conservar la temperatura sería un elemento que dificultaría el trabajo habitual de las actividades internas de la compañía.</p>	<p>impuestos por el peso adicional.</p> <p>Es un recurso reutilizable, aun así, sus bolsas plásticas de almacenamiento lo convierten en un agente contaminante al no ser biodegradable. Su precio puede ser competitivo a una compra de pocas unidades, la cuestión es que la compañía maneja mucha mercancía y esto se vuelve un problema para volver a guardar estos elementos.</p>	<p>Intermedio. Es posible de ejecutar en términos financieros que beneficiaría a la compañía con esta adquisición, aunque resuelve el problema de la cadena de frío puede maltratar el producto hasta el punto de dañar su presentación visual y esto influye mucho al momento de comercializarlo en el mercado estadounidense.</p>
Monitoreo y Control (Sensitech, 2024)	Son dispositivos de control que constantemente están registrando alertas del	No resuelve el problema porque la cadena de frío se interrumpe es desde el momento que se mueve la mercancía de las	Es una tecnología que trabaja por componentes electrónicos. Manda alertas constantes sobre el estado de la	Baja. Porque no atiende el problema real de la conservación de la cadena de frío y además debe estar

Nombre y proveedor	Descripción	Eficacia para resolver el problema	Naturaleza de la tecnología	Nivel de implementación
ThermoDrive (Intralox, 2023)	Son bandas modulares plásticas que mantienen la higiene de los productos, este recurso tiene un sistema de refrigeración constante y además es ideal para mover alimentos perecederos de un punto a otro, sin dañar sus propiedades naturales.	<p>estado de los productos. bodegas hasta llegar a los camiones de transporte. Además, tanto las bodegas como los camiones ya cuentan con estos dispositivos de control. Se necesita es una alternativa que favorezca es ese instante donde se mueve de un punto específico a los camiones.</p> <p>Resuelve el problema de forma satisfactoria, ya que se busca conservar la temperatura sin dañar la mercancía que va ser cargada en los camiones de transporte, el cual tiene la función de llegar a los distribuidores finales que van a comercializarlas. Su única limitante es el costo de implementación, pero si se evalúa de forma estratégica aparte de solucionar el problema aumentaría la productividad de la compañía en caso de poder establecer</p>	<p>temperatura de la mercancía. Pero, no resuelve el problema puntual que está pasando la compañía.</p> <p>Combina bandas y componentes de refrigeración para el procesamiento eficiente de los alimentos. Eliminando riesgos higiénicos y ofrece una vida útil que reduce el coste de la propiedad en el largo plazo.</p>	<p>instalado en un punto específico, tanto de las bodegas de almacenamiento como de los propios camiones de transporte.</p> <p>Alta. Es una opción pertinente a la necesidad puntual de conservar las propiedades naturales de las fresas. Su única limitante sería el capital de inversión, pero si se desea tener una opción de expansión más competitiva si se recomienda que la compañía piense seriamente en automatizar sus procesos productivos.</p>

Nombre y proveedor	Descripción	Eficacia para resolver el problema	Naturaleza de la tecnología	Nivel de implementación
Envasado Adecuado (Pack Tech, 2023)	Aplica envases con características aislantes con la intención de conservar la temperatura de los alimentos durante el proceso de distribución.	nuevas relaciones comerciales en Estados Unidos, quedando saldada la inversión por la propia demanda del mercado. No ayuda a resolver el problema porque este tipo de envasados lo que hace es comprimir las fresas hasta el punto de afectar la presentación de la misma. O sea, aumenta más el conflicto de la reputación de la compañía de ofrecer fresas 100% naturales, lo que genera en cambio es congelarlas y maltratarlas. Por consiguiente, no genera provechos sino más problemas de los que existen actualmente.	Son envases que se usan al vacío para la conservación de los alimentos, sus materiales no son biodegradables porque están hechos a base de plástico. Con este recurso el problema de la compañía se intensifica porque daña la presentación del producto.	Baja. Aunque es una buena opción para ofrecer alimentos congelados, lo que requiere la empresa es que las fresas lleguen a su destino totalmente intactas, tal cual como cuando se cosecharon.

Como se pudo evidenciar en la tabla anterior existe una amplia variedad de opciones que podrían ajustarse a las necesidades operativas de la compañía, pero se debe pensar a largo plazo para beneficiar las actividades internas como la propia inversión. Indudablemente la opción que mejor se adapta a la posibilidad de conservar la cadena ininterrumpida de frío de las fresas y su

eficiencia energética superior es por excelencia la tecnología ThermoDrive® de Intralox, ya que, al eliminar la necesidad de componentes mecánicos tradicionales, como cadenas y engranes, se minimiza las pérdidas por fricción y se reduce significativamente el consumo de energía. Estas características la convierten en una solución ideal para optimizar costos operativos, reducir la huella de carbono y mantener una temperatura requerida gracias a su sistema de refrigeración constante, esto se pudo constatar al documentarse previamente sobre las opciones disponibles. Aunque la mayoría cumple con el propósito de conservar la temperatura adecuada de los productos, lo que desea la compañía realmente es que la mercancía llegue totalmente intacta sin la necesidad de perder sus propiedades naturales.

Para atender este problema es necesario considerar una tecnología capaz de optimizar de forma eficiente la gestión operativa de Heirloom Farms, sobre un posicionamiento centrado en lograr promover más confiabilidad sobre los productos al conservar sus propiedades naturales, ya que así es más fácil de comercializar por ser simplemente una condición para expandir nuevas oportunidades de negocio que pueden acrecentar las demandas productivas de la empresa.

7.3 Resultado objetivo tres

Una vez identificada la tecnología adecuada, el tercer objetivo consiste en seleccionar la tecnología más adecuada que se adapte a las condiciones específicas de conservación y transporte de las fresas. Esta selección debe considerar factores como la viabilidad económica y la eficacia en el mantenimiento de la temperatura.

La tecnología de ThermoDrive® se presenta como la solución más adecuada para Heirloom Farms en el transporte de fresas hacia el mercado estadounidense por varias razones clave que abordan los desafíos actuales de la cadena de frío.

7.3.1 Eficiencia en el mantenimiento de la temperatura

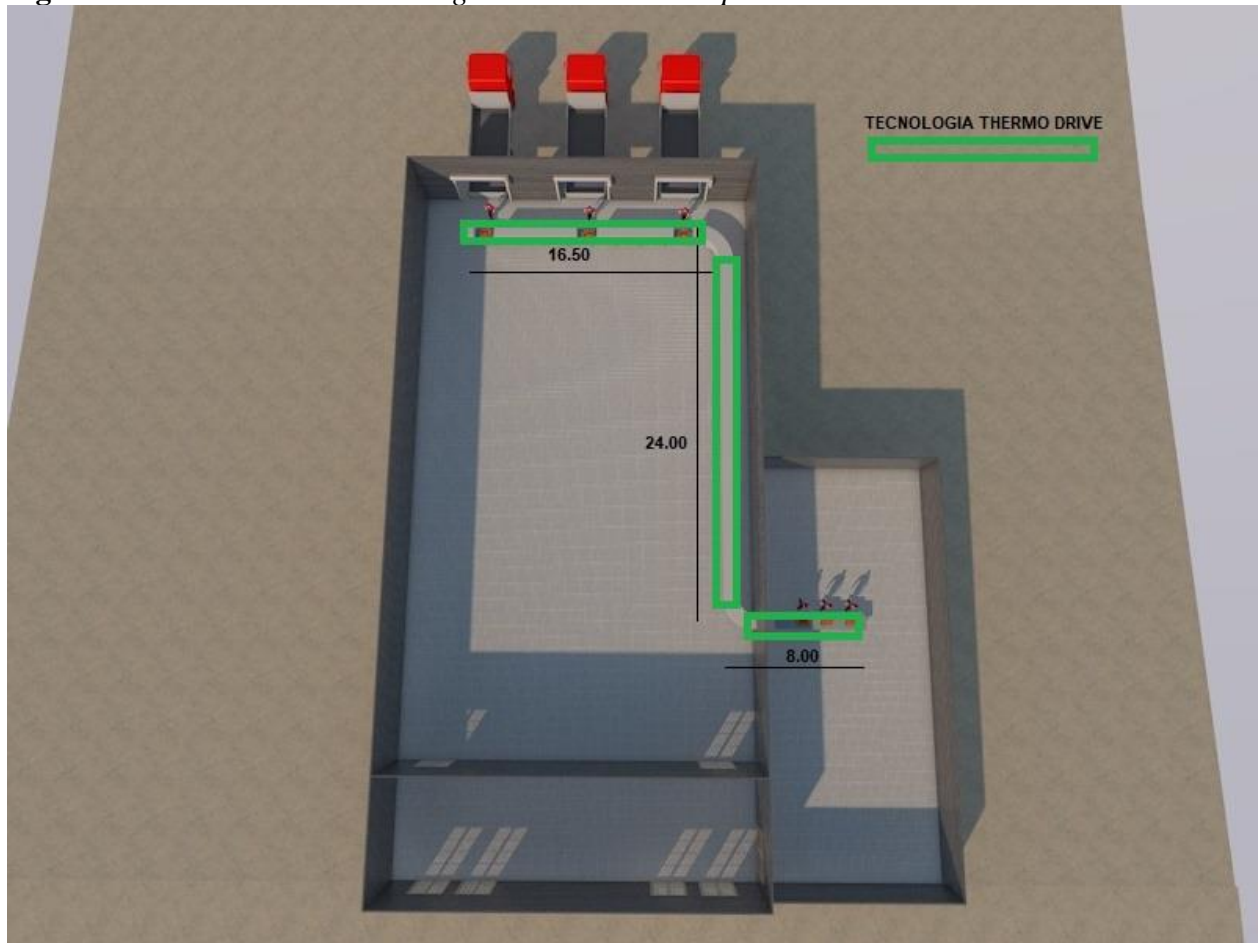
ThermoDrive® es un sistema de transporte que garantiza un control preciso de la temperatura durante todo el trayecto. Esto es crucial para Heirloom Farms, ya que la interrupción de la cadena de frío puede resultar en la pérdida de calidad y frescura de las fresas, lo que a su vez afecta la reputación de la empresa y puede llevar a pérdidas económicas significativas.

Al implementar ThermoDrive®, la empresa puede asegurar que las fresas se mantengan en condiciones óptimas desde el punto de recolección hasta su destino final.

7.3.2 Adaptabilidad a las necesidades logísticas

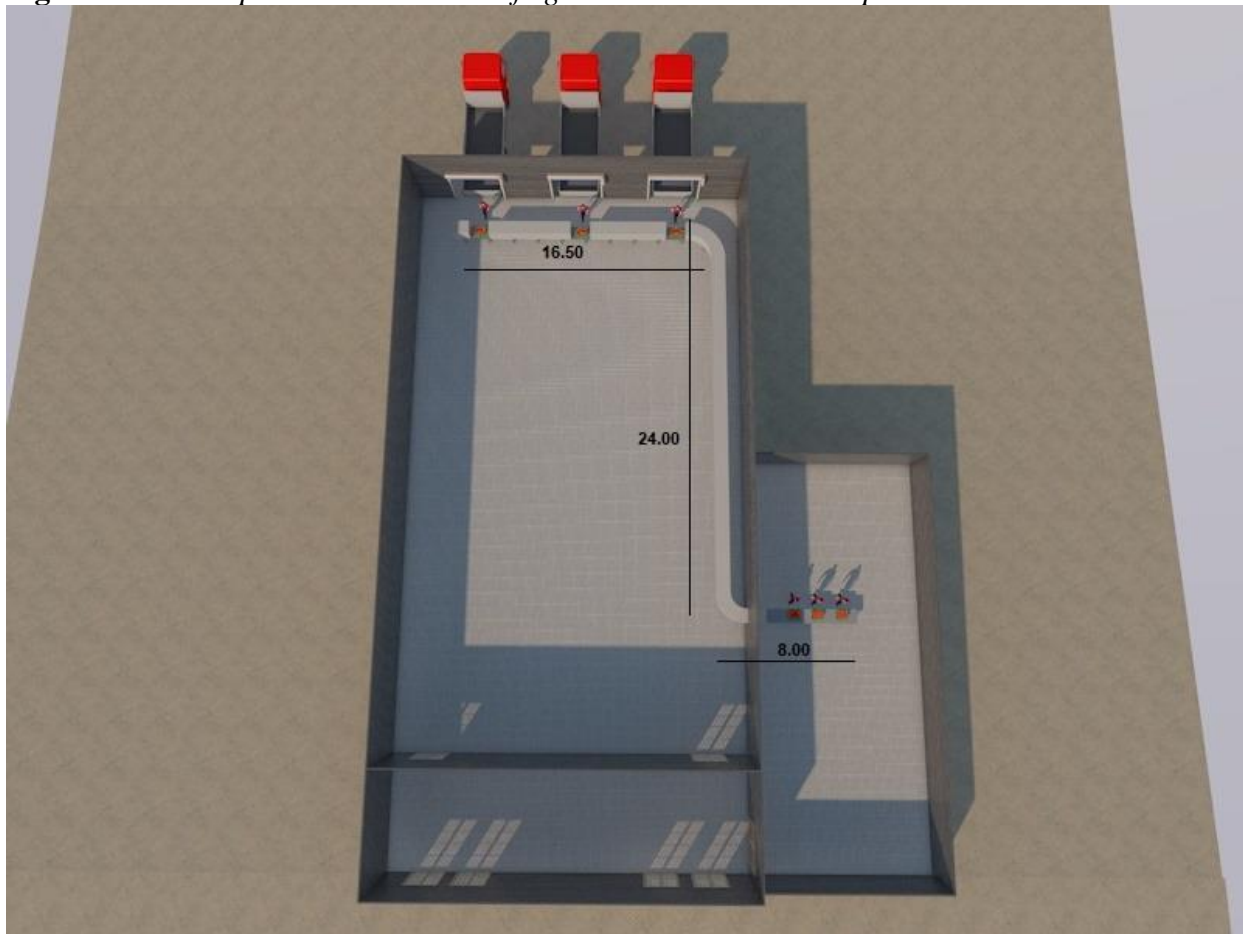
ThermoDrive® ofrece flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones específicas del transporte de fresas. La tecnología permite un monitoreo constante de la temperatura, lo que facilita la identificación y corrección de cualquier desviación que pueda comprometer la calidad del producto. Esta capacidad de respuesta es esencial para Heirloom Farms, que busca optimizar su proceso logístico y garantizar la satisfacción del cliente. A continuación, podemos observar unos renders realizados de como quedaría la tecnología aplicada:

Figura 6. Ilustración de la tecnología ThermoDrive® aplicada.



Podemos evidenciar como sería el resultado final de las bandas ThermoDrive® refrigeradas desde la zona interna del congelador hasta el punto de apertura para el cargue en los camiones.

Figura 7. Vista superior de la banda refrigerada ThermoDrive® aplicada.



En esta vista aérea se evidencia el resultado final de las bandas ThermoDrive® con las medidas y la disposición que tendría una vez instaladas.

7.4 Resultado objetivo cuatro

Finalmente, el cuarto objetivo implica estimar los costos operativos y de mantenimiento de la implementación del plan de mejoramiento. Este análisis financiero asegurará que la inversión en nuevas tecnologías sea sostenible y que contribuya a la rentabilidad de Heirloom Farms, al mismo tiempo que se cumplen los estándares de calidad exigidos por el mercado estadounidense.

Tabla 3. *Presupuesto final de la inversión de la tecnología a aplicar ThermoDrive® de Intralox*

Presupuesto ductos de transporte de alimentos refrigerados			
Item	Cantidad	Costo	Total
Adecuación obra civil-mano de obra	1 unid	\$ 850.000,00	\$ 850.000,00
Instalación tecnología thermo drive - mano de obra	48,50 ml	\$ 137.420,00	\$ 6.664.870,00
Instalaciones eléctricas - mano de obra	1 unid	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
Instalación sistema de refrigeración - mano de obra	1 unid	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
Banda thermo drive	48,50 ml	\$ 2.675.000,00	\$ 129.737.500,00
Compra elementos y equipos eléctricos y de refrigeración	1 unid	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00
Costos operativos anual	1 unid	\$ 19.350.000,00	\$ 19.350.000,00
Costos de mantenimiento anual	2 unid	\$ 2.000.000,00	\$ 4.000.000,00
Otros	1 unid	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
Total			\$ 172.602.370,00

Estimar los costos operativos y de mantenimiento de la implementación del plan de mejoramiento de la cadena de frío en Heirloom Farms, es fundamental considerar varios componentes clave, incluyendo mano de obra, maquinaria y mantenimiento, así como la frecuencia de estos mantenimientos. A continuación, se desglosan estos aspectos:

7.4.1 Mano de obra

La mano de obra es un componente esencial en la operación de la cadena de frío. Se estima que Heirloom Farms cuenta con una plantilla fija de aproximadamente 120 empleados, que puede aumentar a 300 durante la temporada de cosecha. Para el manejo de la cadena de frío, se necesitarán trabajadores especializados en la manipulación de productos perecederos, así como personal para el monitoreo de la temperatura y el mantenimiento de los equipos.

Estimación de costos:

Salario promedio anual del empleado: 19.350.000 pesos.

Número de empleados dedicados a la cadena de frío: 1 (a tiempo completo)

7.4.2 Mantenimiento de maquinaria

El mantenimiento regular de la maquinaria es crucial para evitar fallos en la cadena de frío. Esto incluye revisiones del sistema de refrigeración.

Estimación de costos de mantenimiento:

Frecuencia de mantenimiento: Cada 6 meses (2 veces al año)

Costo de mantenimiento anual: 4.000.000 pesos

7.4.3 Reducción de costos operativos

El uso de ThermoDrive® también puede contribuir a la reducción de costos operativos a largo plazo. Este sistema está diseñado para ser eficiente en términos de energía, lo que puede disminuir los gastos relacionados con el mantenimiento de la temperatura adecuada en comparación con métodos tradicionales de refrigeración. Esto es particularmente relevante para Heirloom Farms, que enfrenta limitaciones presupuestarias para invertir en mejoras tecnológicas.

8. Conclusiones

El plan de mejoramiento de la cadena de frío para el transporte de fresas de Heirloom Farms hacia el mercado estadounidense se ha desarrollado en función del cumplimiento de los objetivos específicos planteados. El análisis realizado al proceso de transporte reveló que, aunque la empresa cuenta con trabajadores especializados para la manipulación de las fresas, existen áreas de oportunidad que deben ser atendidas. En particular, se identificó que la fluctuación de temperatura durante el traslado de las fresas a los camiones afecta directamente la calidad del producto,

generando pérdidas económicas significativas por mermas, A continuación, se presentan las conclusiones en función de cada objetivo:

Objetivo Específico 1: Caracterizar el proceso de transporte de las fresas realizado por Heirloom Farms

La caracterización del proceso de transporte ha permitido identificar fortalezas, como la experiencia del personal, y debilidades, como la falta de un sistema eficaz de monitoreo de temperatura. Estas debilidades impactan negativamente en la calidad de las fresas al llegar a su destino, lo que subraya la necesidad de un plan de mejora.

Objetivo Específico 2: Analizar las tecnologías existentes para la conservación de frío

La revisión de las tecnologías disponibles para la conservación en frío durante el transporte permitió identificar varias opciones. Sin embargo, tras un análisis detallado, se seleccionó ThermoDrive® de Intralox como la solución más adecuada. Esta tecnología se destaca por sus bandas modulares plásticas que mantienen un sistema refrigerado constante, ideal para el transporte de alimentos.

Objetivo Específico 3: Seleccionar la tecnología adecuada

La elección de ThermoDrive® se basa en su capacidad para mantener la temperatura óptima durante el transporte, lo que es crucial para la frescura de las fresas. Con esta implementación, se espera mejorar la calidad del producto, lo que permitirá que las fresas lleguen al mercado estadounidense en condiciones óptimas y con una mayor vida útil.

Objetivo Específico 4: Estimar los costos operativos y de mantenimiento

La estimación de los costos operativos y de mantenimiento ha revelado que, aunque la inversión inicial en ThermoDrive® es considerable, los beneficios a largo plazo, como la reducción de pérdidas por deterioro y un aumento en la satisfacción del cliente, justifican esta

inversión. La implementación de esta tecnología no solo contribuirá a mejorar la calidad de las fresas, sino que también posicionará a Heirloom Farms como un líder en la producción y distribución de fresas de alta calidad, diferenciándose de la competencia.

En conclusión, el cumplimiento de los objetivos específicos ha proporcionado una base sólida para la formulación de un plan de mejoramiento integral de la cadena de frío. La identificación de debilidades en el proceso actual, el análisis y selección de tecnologías adecuadas, y la estimación de costos, son pasos fundamentales que permitirán a Heirloom Farms optimizar su operación, garantizar la calidad de sus productos y fortalecer su competitividad en el mercado estadounidense.

9. Recomendación

A partir del análisis del proceso de transporte de fresas de Heirloom Farms, se proponen las siguientes recomendaciones para guiar a otros investigadores y mejorar la implementación del plan de mejora de la cadena de frío:

1. Establecer Sistemas de Monitoreo

Es crucial implementar un sistema que controle la temperatura en toda la cadena de frío. Esto ayudará a detectar y corregir rápidamente cualquier cambio de temperatura que pueda afectar la calidad de las fresas. Invertir en tecnologías de monitoreo en tiempo real puede ser clave para asegurar que las fresas lleguen frescas al mercado.

2. Capacitación del Personal

Se sugiere ofrecer capacitación continua al personal encargado de manejar y transportar las fresas. Esto no solo mejorará la eficiencia, sino que también aumentará la conciencia sobre la

importancia de mantener la cadena de frío y las mejores prácticas para manejar productos perecederos.

3. Evaluar Opciones de Refrigeración

Dado que los altos costos de refrigeración avanzada son un desafío, se recomienda evaluar diferentes tecnologías disponibles en el mercado, no solo ThermoDrive®, para encontrar la mejor opción en cuanto a costo y eficiencia. La elección debe tener en cuenta las necesidades y el presupuesto de Heirloom Farms.

4. Mejorar el Diseño de Contenedores

Es importante diseñar contenedores que ayuden a mantener la cadena de frío durante el transporte. Se recomienda buscar soluciones que reduzcan la exposición a temperaturas inadecuadas, para que las fresas conserven su calidad y frescura.

5. Cumplir con Normativas Fitosanitarias

Heirloom Farms debe mantenerse actualizada sobre las normativas fitosanitarias de Estados Unidos para evitar problemas en aduanas y garantizar que los productos sean seguros para el consumo, protegiendo así la reputación de la empresa y evitando pérdidas económicas.

6. Realizar un Análisis de Costos y Beneficios

Finalmente, se recomienda hacer un análisis de costos y beneficios de las mejoras sugeridas. Esto permitirá evaluar la viabilidad financiera de cada acción y priorizar aquellas que brinden el mayor retorno de inversión, mejorando la calidad del producto y reduciendo pérdidas.

Estas recomendaciones buscan abordar los puntos positivos y los desafíos del proyecto, sirviendo como guía para otros investigadores y empresas que deseen optimizar sus procesos de transporte y conservación de productos perecederos.

Referencias

- Aguilar, D. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. . *Salud en Tabasco*, 11(1), 333-338.
- Alvarado, Y., Mendoza, R., Sandoval, A., Vega, J., & Franco, I. (2021). Calidad fisicoquímica y sensorial de frutos de fresas obtenidos en dos sistemas de cultivo. *RIIT. Revista internacional de investigación e innovación tecnológica*, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-97532020000200002.
- ANECA. (2021). *Guía para la elaboración de un plan de mejora*. Uniroja. <https://www.uniroja.es/servicios/opp/acr/doc/GPlanMejoraD-v1.0-2021-02.pdf>.
- Angus, H., & Cold, T. (2022). *Logística de la cadena de frío: Sistemas pasivos frente a sistemas activos en una era de perturbación mundial*. Tower Cold Chain. <https://acortar.link/kjWig5> .
- Ariza, D. A. (2015). *Establecimiento de un modelo de gestión de la cadena de frío en una industria de alimentos*. [Tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada]: <https://acortar.link/1QEiTD>.
- Ayulo , M., & Cubas, J. (2023). *Diseño de plan de mantenimiento para reducir costos de mantenimiento de maquinas en la empresa Santa Patricia S.A*. [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]: <file:///C:/Users/Downloads/2023-Ayulo%20Chavez.pdf>.
- Balanzategui, R., & Vega, J. (2022). Cadena de Suministro de Bienes y Servicios en las Empresas Industriales. *Pol. Con.* , 7(66), 978-997. <https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=8331453>.

- Barrera, J. (2020). Control Interno, su vínculo con la Eficiencia Operativa y la Rentabilidad. *Vincula Téctica*, 734-741.
- Berrío, J. (2020). *Estandarización del proceso logístico en la cadena de frío para la empresa CI Antillana*. [Tesis de grado, Institución Universitaria Esumer]: <https://acortar.link/wfBIya>.
- Bianchi, P. G. (2018). *Guía completa del cultivo de las fresas*. Parkstone International. <https://acortar.link/Gd3Edx>.
- Blandón, M. (2022). *Propuesta logística para mejorar los costos de transporte y de distribución de la empresa Don Pollo*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD]: <https://acortar.link/YFqqZN>.
- Calvo, I. (2023). *Proyecto de construcción de dos invernaderos para cultivo hidropónico de fresas en Torrelavega (Cantabria)*. [Tesis de grado, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica]: <https://repositorio.upct.es/handle/10317/12771>.
- Campos , P., Cerrud, F., González, M., & Rodríguez, B. (2023). La administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* , 7(3), 7203-7219. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6709/10214>.
- Castell, R. (2021). *Manual de gestión de tráfico de mercancías*. ICG Marge, SL. <https://acortar.link/z37hey>.
- Coleman. (01 de 01 de 2024). *Nevera Plástica Portátil 49 Lts (52Qt) Coleman*. <https://colemanstore.co/pages/nevera-49lts-52qt-coleman>
- El Mexicano. (21 de 06 de 2020). Heirloom Farms. Dona empresa agrícola hortalizas y verduras para familias humildes. *El Mexicano. Gran diario regional*, pág. <https://acortar.link/dtERJZ>.

- Énfasis Logística. (05 de 02 de 2021). *Cadena de frío, desafíos y oportunidades en tiempos de crisis*. <https://acortar.link/m7hL2c>
- Espejo, L. (2019). *Plan de mejoramiento del proceso de producción y gestión operativa para Nacional de Cortes SAS*. [Tesis de grado, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano]: <https://acortar.link/k6gEFK>.
- FAO. (2020). *El Estado de Los Mercados de Productos Básicos Agrícolas 2020*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Galvis, D., & Galvis, D. (2020). Ganadería bovina. *Revista americana*, 1-10.
- Giannice, S. (2019). Administración y Logística en la Cadena de Suministros. *Revista RINCE*, 2(3), 1-10.
- Goldratt, E. (2014). *La meta un proceso de mejora continua*. Ediciones Granica.
- Gómez, A. (2021). Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y HACCP en Finca Productora de Aguacate Hass en el Departamento de Caldas Municipio de Aranzazu Vereda El Edén. *Padlet*, 1-8. <https://acortar.link/1mEpsU>.
- González, M. (2023). *Producción de Fresa con Ozono en Dos Soluciones Nutritivas*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]: <https://acortar.link/48pdW0>.
- Granillo, R., & González, I. (2020). Selección y evaluación de proveedores de logística externa en la cadena de suministro: una revisión sistemática. *Management Letters / Cuadernos de Gestión*, 21(2), 7-18. <https://acortar.link/7tONKc>.
- Guacaneme, A. (2015). *Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo*. [Tesis de grado, Universidad Escuela de Colombiana de Carreras Industriales]: <https://acortar.link/RZ4IDT>.

Guayacondo, E., & Cabrera, W. (2022). *Metodología para la gestión de costes de mantenimiento mediante un estudio LCC aplicado a flotas de transporte*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23118/1/UPS-CT010013.pdf>.

Hachim, S. (2021). *Plan de marketing para la implementación de servicios de mercados agropecuarios*. [Tesis de grado, Universidad Fasta]: <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/2516>.

Heirloom Farms. (13 de 09 de 2023). *Publicaciones*. <https://www.facebook.com/heirloomfarms.mx/>

Intralox. (2023). *Manual de Ingeniería Tecnología Thermodrives*. Engineering Manual_SO. <https://acortar.link/7EOb4I>.

Intralox. (01 de 01 de 2024). *Bandas Thermodrives fiabilidad, predictibilidad y aptitud para uso con alimentos*. <https://www.intralox.com/es/products/thermodrive>

Latorre, G., Dousdebés, A., González, L., & Vasco, G. (2019). Evaluación de la comunicación interna en organizaciones del sector productivo. *CienciAmérica*, 8 (2), 1-29.

León, G., & Romero, E. (2023). Gestión operativa y su impacto en la eficiencia de la Coordinación de Servicios. *Polo del Conocimiento*, 8(2), 150-177.

Leyva, J. (2023). *Medidas sanitarias y fitosanitarias de Estados Unidos y su efecto en las agroexportaciones de palta, arándanos y uvas de Perú, Chile y México*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]: <https://acortar.link/ziU6sf>.

Medina, M. (2022). *Propuesta de mejora en los procesos logísticos de transporte para pymes de cadena de frío en Medellín*. [Tesis de grado, Universidad EIA]: <https://acortar.link/XjRSFw>.

- Molina, G., & Pibaque, J. (2022). Propuesta de implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) en la planta de zumo de naranja pasteurizado " francisco navas" en la ciudad de guayaquil. *Ingeniería Química y Desarrollo*, 4(2), 8-16.
- Montaña, J. (2020). *Propuesta para la implementación de procesos logísticos con cadena de frío en la empresa Transcointer SAS*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB]: <https://acortar.link/wpro71>.
- National Agricultural Statistics Service. (10 de 7 de 2024). *2017 Census of Agriculture: United States Summary and State Data*. Obtenido de United States Department of Agriculture: https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full_Report/
- Ocampo , P., & Rodríguez, L. (2016). Estrategias de mejoramiento en la logistica de cadena de frio, para productos farmacéuticos. *Revista Contexto*, 5(1), 105-114. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/contexto/article/view/654/957>.
- ONU. (2020). *Nota breve sobre la cadena de frío en el transporte frigorífico*. <https://acortar.link/p3veqb>: ONU OzonAction de Medio Ambiente y.
- Ordoñez, J., & Sarco, J. (2023). *Análisis de los procesos logísticos y de calidad en la transportación de productos alimenticios perecibles exportables de Ecuador*. [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana]: <https://acortar.link/nD1DOX>.
- Organización Mundial del Comercio. (01 de 05 de 1998). *Explicación del acuerdo de la OMC sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm
- Oyarvide, H., Reyes, E., & Montaña, M. (2017). La comunicación interna como herramienta indispensable de la administración. *Dom. Cien*, 3(4), 296-309. <http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.4.oct.296-309>.

- Pack Tech. (01 de 01 de 2023). *Almohadilla* ♦ *Burbuja* ♦ *Bolsa para protección de botella*.
<https://packtechservices.com.mx/sistemas-base-aire/>
- Rivas, J., & Castillo, N. (2020). *Plataforma tecnológica para el seguimiento de transporte logístico de alimentos en la cadena de frío*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]: file:///C:/Users/Downloads/Rivas_TJ.pdf.
- Ruiz, J. (2021). *Manual del transporte de mercancías por carretera*. ICG Marge, SL.
<https://acortar.link/X5xIYB>.
- Salinas, J. (2019). La eficacia operativa y su relación con la estrategia empresarial. *Review of Global Management*, 5(1), 20-27.
<https://revistas.upc.edu.pe/index.php/rgm/article/view/1222/1053>.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw Hill Mexico. <https://acortar.link/qPWmGG>.
- Sánchez, Y., & Arlene, J. (2021). Retos actuales de la logística y la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, 42(1), 169-184. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362021000100169&script=sci_arttext&tlng=pt.
- Sensitech. (01 de 01 de 2024). *Monitoreo estacionario de temperatura*. Obtenido de <https://www.sensitech.com/es/productos/stm/>
- Sierra, L. (2023). *Diseño De La Documentación De Las Buenas Prácticas De Manufactura (BPM) En La Asociación De Productoras De Arepa De Huevo De Luruaco (ASOPRAL), Mediante La Resolución 2674 De 2013*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta Y A Distancia]: <https://acortar.link/aZEh8F>.
- Silva, J., Aldas, L., Comas, R., & Monte, J. (2022). Modelo de encadenamiento productivo y buenas prácticas de manufactura. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación,*

- Ciencia y Tecnología*, 4(4), 452-467.
<https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/861/1419>.
- SimpliRoute. (2022). *El delivery perfecto para la industria de alimentos* . The Foodtech.
<https://acortar.link/B9ldZj>.
- Techni Ice. (01 de 01 de 2024). *Reusable Dry Ice Packs*.
<https://techniice.com/collections/reusable-dry-ice-packs>
- Toledo, A. (2022). *Rediseño de sistema de cultivo intensivo de fresa para la empresa EcoFrut*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] :
<https://acortar.link/mzwbK3>.
- Umaña, E. (2021). *Conservación de alimentos por frío*. FIAGRO.
https://fusades.org/publicaciones/conservacion_alimentos_frio.pdf.
- USDA Economic Research Service. (22 de 07 de 2024). *Ag and Food Statistics: Charting the Essentials*. United States Department of Agriculture <https://www.ers.usda.gov/data-products/ag-and-food-statistics-charting-the-essentials/>
- Vázquez , A. (2020). *Plan de comunicación interna*. Universitat Oberta de Catalunya.
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/125309/6/antovazTFM0620memoria.pdf>.
- Zaldumbide, O. (2019). Propuesta metodógica para elaborar un proyecto de mejora de procesos en el Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 4(8), 59-70.
- Zambrano, H., & Romero, J. (2020). Impacto de la cadena de suministro en el desempeño organizacional. *E-IDEA Journal of Business Sciences*, 2(7), 13-24.
<https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/48>.

Zapata, J., Vélez, A., & Arango, M. (2020). Mejora del proceso de distribución en una empresa de transporte. *Investigación Administrativa*, 49(126), 2448-7678.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/ia/v49n126/2448-7678-ia-49-126-00008.pdf>.

Zuñiga, A., & Guerrero, D. (2016). Análisis de condiciones de mercado para el desarrollo de tecnologías de cadena de frío. *Sinapsis*, 8(2), 56-76.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5757295>.

Zuñiga, A., & Guerrero, D. (2016). Análisis de condiciones de mercado para el desarrollo de tecnologías de cadena de frío. *Revista de Investigaciones de la Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío*, (8), 2, 56-76.