



República del Ecuador
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Trabajo de Titulación
Para la Obtención del Título de:
Licenciado en Administración de Empresas

Tema:
Nuevas tecnologías de mejora para la cadena de suministro,
finca Victoria 2 grupo ACO

Autor:
Carlos Julio Yáñez Rodríguez

Directora de Trabajo de Titulación:
Ing. Cindy Navarrete Angulo, Mgs.

2023

Guayaquil - Ecuador

AGRADECIMIENTO

Todo el trabajo realizado fue posible gracias al apoyo incondicional de mi abuela Nelly Bajaña, mis hermanos Rafael, Clara y Samir Yáñez, que estuvieron a mi lado en los momentos difíciles, cuya paciencia fue puesta a prueba en incontables ocasiones.

Gracias, también, a mis padres Rosa Rodríguez y Marlon Yáñez, que me dieron todo lo que necesité para salir adelante, y cumplir con mis objetivos, a mis amigos, que me dieron su contención para continuar con mis estudios.

Nada de esto hubiera sido posible sin ustedes. Este trabajo es el resultado de un sinnúmero de acontecimientos que poco tuvieron que ver con lo académico, sino más bien, con el amor.

Gracias infinitas a ustedes y, por supuesto, a Dios, por ponerlos en mi camino.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi familia Rodríguez, tíos, tías, primos, primas y abuelos por haber sido mi apoyo incondicional, a lo largo de toda mi carrera universitaria y en el desarrollo de mi vida. A todas las personas especiales como mis amigos, mis hermanos, mis padres y con mayor esmero a mi abuela Nelly Bajaña, quienes me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Sobre todo, quiero dedicarme este trabajo de titulación de manera muy especial, por el esfuerzo, dedicación, constancia y valentía de no haberme permitido rendir nunca, por levantarme cada mañana a luchar por mis sueños y por mis objetivos, aunque el camino en esta larga travesía fue una verdadera guerra, debo aceptar que trabajar y estudiar a la vez no es fácil, pero vale la pena hacerlo.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que este artículo científico es absolutamente original, auténtico y personal, citando las fuentes pertinentes, y que la ejecución cumple con las disposiciones legales que protegen los derechos de autor aplicables.

Carlos Julio Yáñez Rodríguez

NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MEJORA PARA LA CADENA DE SUMINISTRO, FINCA VICTORIA 2 GRUPO ACO

Carlos Julio Yáñez Rodríguez
carlosjulio9606@hotmail.com

RESUMEN

El presente artículo científico se centra en conocer las herramientas tecnológicas actuales, también la importancia de mejorar la cadena de suministro desde la adquisición de insumos hasta el correcto traslado por carretera del banano ecuatoriano. Se destaca que Ecuador es un importante productor y distribuidor de banano. El estudio tiene como objetivo proponer técnicas para mejorar la cadena de suministro en la finca Victoria 2, desde la producción de banano, selección, empaque y transporte de este, por lo que se busca mencionar cuales son las nuevas tendencias en tecnologías actuales para mejorar la cadena de suministro y que ayudaran a la finca Victoria 2. La observación metodológica utilizada en este estudio es cualitativa y descriptiva, con un análisis situacional de la cadena de suministro en la finca. Se emplean técnicas como el modelo de observación, la investigación documental y el estudio FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para mencionar áreas de mejora y proponer soluciones.

Palabras clave: Cadena de suministro, tecnología, banano, logística, distribución.

INTRODUCCIÓN

Es importante saber que, desde un principio, el Ecuador fue considerado uno de los países dentro de los mercados internacionales con mayor participación en la producción y exportación de banano llegando a ser el primer producto agrícola que aporta a la economía del país y muy aparte del petróleo como el 2do producto de mayor exportación. Sus favorables condiciones climáticas le permiten comercializarse, obtener productos de acuerdo con la demanda del mercado para mantener su estabilidad de actividades y aporte al desarrollo económico del país (Arteaga, 2020).

Grupo ACO es una empresa familiar que desde 1987 inicio actividades en el mundo del banano, con constante crecimiento y obteniendo certificaciones tanto nacionales como internacionales para la exportación Europa, Norteamérica y Asia, lo cual ha ido construyendo y fortaleciendo como empresa he incluso en la actualidad cuenta con algunas fincas como Victoria 2 que es parte de este estudio de investigación, además cuenta con transporte de producto propio.

En el caso específico de la finca Victoria 2 Grupo ACO, una compañía agrícola enfocada a la cosecha y exportación de banano, es de vital importancia implementar estrategias en la gestión de la cadena de suministro desde su siembra hasta el transporte a puerto local para su respectiva exportación (Porter, 1993).

La mejora en el proceso para cadena de suministro consiste en la implementación de nuevos enfoques, tecnologías y prácticas que permiten mejorar la eficiencia, la flexibilidad y la calidad de los procesos logísticos. Esto fomenta una revisión clara de todas las etapas de la cadena, desde la planificación de la demanda y los pronósticos, hasta el transporte y la entrega final (MAGAP, 2008)

Acontecimientos que, en esta nueva era, con avances tecnológicos y globalización de ciertos

productos agrícolas en este caso el banano ecuatoriano, nos lleva a la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las tecnologías en innovación que aportan al proceso de la cadena de suministro en la finca Victoria 2 grupo ACO?

Objetivo General:

Proponer técnicas de innovación para el desarrollo de la cadena de suministros de la finca Victoria 2 Grupo ACO.

Objetivos Específicos:

- Identificar en que fase de la cadena de suministro de la finca Victoria 2 se debe hacer mejoras para optimizar los tiempos de entrega del producto final.
- Describir los nuevos procesos de recolección, clasificación y empaque del banano con las nuevas tecnologías existentes, con el fin de reducir los costos operativos.
- Proponer nuevas mejoras a implementar, para mejorar la cadena de suministro de la finca Victoria 2.

MARCO TEÓRICO

En un trabajo de tesis (Castillo Martínez & Rodríguez García, 2019) exponen como título “Análisis y propuesta de mejora de la cadena de suministro de banano orgánico de las provincias de Morropón y Sullana” el propósito de esta investigación es difundir información sobre la cadena de suministro de banano orgánico organizada por micro productores de Sullana y Morropón (Piura, Perú) y plasmar recomendaciones inmediatas de mejora. Para ello, se revisa la historia de las exportaciones de banano orgánico, el estado en cada etapa de la cadena de suministro, así como los principales participantes directos y costos involucrados. Este estudio muestra que los productores están ubicados en el sector de comercio justo del mercado del banano orgánico, donde los productores se encuentran dispersos geográficamente, lo que resulta en mayores costos

de mano de obra, recolección y manipulación postcosecha, transporte de cajas con producto terminadas a los centros de carga, mayores costos de logística y productividad promedio. También concluyó que los gremios de productores estaban demasiado fragmentados y los costos de la cadena de suministro eran altos en comparación con las empresas bananeras., las asociaciones invierten menos en investigación científica y carecen de acceso a los mercados asiáticos donde los precios son mejores que los de los productores individuales.

En otro trabajo de tesis (Díaz Gámez, 2017) que titula “Modelo para la Gestión de Capacidades Logísticas en la Cadena de Suministro Agroindustrial Frutícola en Bogotá, Cundinamarca” habla mucho sobre el modelo desarrollado que controla la capacidad de transporte y almacenamiento de la cadena de suministro de mango en la región de Cundinamarca en Bogotá. La expansión de capacidad se lleva a cabo de acuerdo con dos estrategias de expansión: en base a la capacidad propia y al contrato con operadores logísticos, el modelo considera los costos de inversión en capacidad y los costos de subcontratación para decidir qué estrategia implementar. El modelo se desarrolló utilizando dinámica de sistemas utilizando el software ithink (permite coordinación de expedientes) para estudiar el comportamiento del sistema utilizando métricas de rendimiento como calidad, costo, capacidad de respuesta y capacidad utilizando dos escenarios.

Cadena de suministro

Es un conjunto de procedimientos y procesos que involucran a proveedores y consumidores finales. Su mayor objetivo es cumplir las necesidades del comprador final, entregar la mercancía a excelente tiempo, sin pérdidas o extravíos, mejorar los tiempos de entrega, establecer canales de comunicación y monitorear imprevistos. Por lo tanto, es importante contar con un plan de emergencia o mejora para asegurar una buena logística, un control total en la cadena de suministro y la capacidad de cumplir con cada parámetro en cada etapa, desde el productor

original hasta el consumidor final (Evaluandosoftware, 2017)

Por lo antes mencionado sobre la cadena de suministro existe puntos principales que son 3: suministro, producción y distribución por lo que citando a Rengifo (2018) “La cadena de suministros es el grupo de actividades y operaciones realizadas por una organización, a través de las cuales se planifican y coordinan actividades a desarrollar para comercializar un bien, producto o servicio. Sus procesos cubren interacciones con distribuidores, empleados, almacenes, comerciantes y clientes finales. La eficiencia de la cadena de suministro es alta, porque los errores en cualquier paso pueden crear un efecto a gran escala y provocar fallos en procesos posteriores”

Figura 1: Cadena de suministro



Fuente: AgroAmerica (2022)

Cadena de suministros en fincas agrícolas

Por supuesto, para justificar los costos incurridos por el productor como costos de producción, es importante conocer los recursos necesarios para cultivar banano.

Desde la preparación inicial del terreno hasta el proceso de transporte de exportación, producir bananos para la exportación requiere el uso de muchos recursos. Para lograr el máximo rendimiento del cultivo, se deben seleccionar semillas o brotes apropiados.

Las plantas más bellas de la plantación son seleccionados por sus cogollos; Se trata de plantas con racimos grandes, del espesor necesario y, lo más importante, libres de plagas, daños y enfermedades. A menudo es necesario retirar los cultivos dañados y replantarlos con nuevos brotes, porque cuando se trata de fructificar, diferentes plantas crecen a diferentes velocidades.

Otro paso importante es fertilizar las plantas, lo que fortalece el suelo y las plantas con diversos nutrientes. Los agricultores deben controlar las malezas a medida que crecen las plantas; Además de utilizar mano de obra y herbicidas, los productores realizan diversos procedimientos de poda para cortar los brotes no deseados, dejando siempre los brotes en las mejores condiciones de crecimiento. También es necesario podar y quitar hojas, esto se realiza durante el período de mayor crecimiento de la planta. Es muy importante considerar los tipos de fertilizantes utilizados para ayudar a la planta a producir los mejores frutos. Este proceso destruye las hojas y partes del tallo infectadas que son perjudiciales para el crecimiento normal y recomendado de la planta. Para proteger los racimos de plagas, insectos, productos químicos y otros agentes mientras la fruta crece, los agricultores cubren la fruta con bolsas de plástico. (Miranda-Ramos, 2020).

Entre las diferentes asociaciones que tiene Ecuador como exportadores de banano, buscan tener certificaciones a nivel grupal como responsabilidad ambiental, social y de un comercio justo es por eso por lo que antes de formar Grupo Aco se obtuvo una certificación internacional en el año 2017 y así los principales importadores prefieran la compra de su banano por dichas certificaciones (Padilla, 2013).

América del Norte, Europa y Asia son los tres mayores mercados del banano ecuatoriano. Existen características de exportación similares en los mercados norteamericano y europeo, pero diferentes en los mercados asiáticos. El banano tipo 22 XU se exportan a los mercados de Europa

y América del Norte. Sin embargo, las características de las exportaciones pueden cambiar dependiendo de los requisitos del mercado (Ginafruit, 2015). El banano Cavendish, que tiene mayor resistencia a las plagas, es la principal especie de banano exportada por Ecuador (Coba, 2019). Según un mecanismo de 4 precios para la caja 22 XU, el precio del banano para 2021 es el siguiente: de la semana 1 a la 16 (\$6,90), de la semana 17 a la 32 (\$6,60), de la semana 33 a la 42 (\$4,50) y de las semanas 43 a 52 (\$6.40). (MAGAP 2020).

Nuevas tecnologías aplicadas a la cadena de suministros

Lo tradicional en la cadena de suministros se caracteriza por gestión física en los procesos tanto en el movimiento de los productos, dinero incluso base de datos entre todas las áreas involucradas desde un inicio con la materia prima hasta la llegada al cliente final al consumidor. El sistema agrícola ha ganado cada vez más atención en los últimos años como resultado del avance de la tecnología de la información. El sistema de simulación agrícola inteligente es una industria importante de la agricultura moderna, ayudará a los investigadores a completar experimentos agrícolas, crecimiento de cultivos en tiempo real y pronóstico de rendimiento (Jiayu, 2015).

Gracias al desarrollo de la tecnología de la información, los sistemas agrícolas están recibiendo cada vez más atención. La agricultura es una industria prometedora y los dispositivos IOT (Internet de las cosas), que incluyen un componente conectado a Internet y un software especial que se puede utilizar para medir o influir en los parámetros físicos. La gestión remota, que en última instancia permite la creación de ecosistemas de servicios circundantes, puede aliviar muchos problemas. y ofrecer soluciones prometedoras que puedan resultar útiles. Con el uso de dispositivos IOT y WSN (redes de sensores inalámbricos) en agricultura, se pueden utilizar técnicas agrícolas avanzadas conocidas como AP (agricultura de precisión) para

recopilar, rastrear y evaluar factores climáticos, estado de la planta, cosecha, traslado, el área de empaque en sí y todo el proceso de la cadena de suministro (Muñoz, 2019). La comunicación M2M (máquina a máquina), permite que todos los dispositivos participantes se comuniquen entre sí sin intervención humana, y puede implementarse utilizando hardware abierto para mejorar la eficiencia y reducir costos, es uno de los principales elementos de Internet de las cosas (Luna, 2020).

Cadena de suministro de la finca

Desde la compra de materias primas hasta el transporte del producto terminado, la cadena de suministro de la finca Victoria 2 se divide en varias etapas. A continuación, se muestra una descripción

Adquisiciones: En esta etapa, la finca bananera es responsable de comprar las materias primas necesarias para el cultivo del banano, como fertilizantes, pesticidas, equipos y otros recursos técnicos.

Producción: Una vez obtenidas las materias primas, la finca se encarga de la producción de banano. Esto incluye realizar tareas de cultivo como plantación, riego, control de plagas y mantenimiento del suelo. Además, se deben seguir prácticas de permacultura para garantizar la calidad del producto.

Cosecha: La cosecha es un paso crítico en la cadena de suministro de las fincas bananeras. Durante este proceso, los bananos maduros se retiran con cuidado de las plantas para no dañar la fruta. Se debe tener en cuenta el momento óptimo de cosecha.

Clasificación: Después de la cosecha, los bananos se clasifican según su tamaño, apariencia y calidad. Se descartarán las frutas que no cumplan con los estándares especificados, mientras que se eliminarán aquellas que cumplan con los estándares de calidad.

Empaque: cuando el banano está clasificado pasa por un control de peso y protección de corona para evitar que el banano se dañe, empacando de acuerdo con normas estándar de exportación y todas las precauciones para proporcionar una larga vida verde.

Transporte: Transportar banano desde la finca bananera hasta el destino de manera segura y eficaz es un paso crucial en el proceso. Para garantizar la correcta entrega del banano se pueden utilizar diversos métodos de transporte, incluidos camiones frigoríficos o contenedores marítimos, dependiendo de la distancia y las circunstancias del transporte.

Nuevos procesos de recolección, clasificación y empaque del banano con las nuevas tecnologías existentes

La recopilación bibliográfica más reciente sobre las nuevas tecnologías que se utilizan actualmente para mejorar la cadena de suministro en los puntos identificados como de mayor riesgo de nuevas tecnologías que se pueden aplicar en diferentes etapas de la cadena de suministro de la finca VICTORIA 2 grupo ACO:

Internet de las cosas (IOT):

Con la agricultura inteligente basada en IoT, los productores y agricultores podrán reducir el desperdicio y aumentar la productividad en todos los ámbitos, desde la cantidad de fertilizante utilizado hasta el combustible utilizado por los equipos agrícolas. Utilizando sensores (luz, humedad, temperatura, humedad del suelo), automatización del sistema de riego y otras técnicas basadas en IoT, se ha desarrollado un sistema para monitorear campos agrícolas. Los agricultores pueden vigilar sus campos desde cualquier lugar y en cualquier momento. La agricultura basada en IoT es mucho más eficaz que la agricultura convencional. La agricultura basada en IoT puede ofrecer importantes ventajas para las preocupaciones medioambientales, como un uso más eficaz del agua o la optimización de los insumos y el procesamiento (Muñoz,

2019).

En el campo, los sensores IOT se pueden utilizar para monitorear variables como la temperatura, la humedad y la calidad del suelo. Los dispositivos de IoT comerciales e industriales se pueden utilizar para la gestión de la cadena de suministro, incluida la gestión de inventario, las relaciones con los proveedores, la gestión de flotas y el mantenimiento programado, así como para controlar la ubicación y la temperatura de los productos y los bananos durante el transporte.

Figura 2: Agricultura de precisión utilizando tecnologías 4.0



Fuente: ResearchGate. 2020

Big Data y Analítica avanzada:

La previsión de la demanda, la mejora de la programación de la producción y la reducción del desperdicio en la cadena de suministro se pueden lograr con la ayuda del análisis de datos. Se pueden utilizar algoritmos de aprendizaje automático para mejorar la distribución y el control de inventario.

Automatización y robótica:

En las plantaciones, la automatización y el uso de robots pueden agilizar la cosecha y el empaque de bananos. Los robots pueden clasificar los bananos según su tamaño y calidad, lo que reduce el trabajo manual y mejora la precisión.

Tecnología de empaque inteligente:

La frescura del banano se puede controlar mediante envases inteligentes con sensores incorporados, y estos datos se pueden enviar a lo largo de la cadena. Esto garantiza que los bananos se envíen en condiciones óptimas.

Gestión de flotas y seguimiento de activos:

La tecnología de GPS y telemetría se utiliza para rastrear los vehículos de transporte, lo que permite una gestión más eficiente de las flotas y un mejor seguimiento de los tiempos de entrega.

Gestión de almacén y logística:

El flujo de mercancías a través de los centros de distribución se puede optimizar y reducir los costos operativos utilizando sistemas avanzados de gestión de almacenes y software de planificación logística.

Sostenibilidad y energía renovable:

En términos de sostenibilidad, las bananeras pueden invertir en fuentes de energía renovable, como paneles solares, y prácticas agrícolas sostenibles para mitigar efectos ambientales en la producción de bananos.

Redes neuronales artificiales (RNA):

Las RNA son técnicas de inteligencia artificial diseñadas para resolver problemas relacionados con la capacidad de aprendizaje. Un sistema inteligente de aprendizaje automático se puede modificar para realizar tareas de clasificación, regresión, agrupamiento o ajuste para realizar predicciones, diagnósticos o recomendaciones. Por lo tanto, las cadenas de suministro plantean desafíos intrigantes para las RNA, y recomiendan utilizar una arquitectura de red similar a un perceptrón para identificar estrategias apropiadas basadas en modelos para pronosticar la demanda de los consumidores (Jaramillo, 2018).

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene un diseño no experimental ya que las variables de investigación no son manipuladas por el investigador, además el estudio adopta un enfoque cualitativo; con un diseño transversal de carácter descriptivo, ya que tiene como objetivo establecer las causas y características de las variables que se desarrollan en el fenómeno de estudio, a través del análisis situacional que se presenta al principio del estudio (Medina 2007).

También tiene un método deductivo indirecto donde las siguientes técnicas de investigación se utilizan para obtener métodos generales sobre los métodos actuales de la cadena de suministro, para el primer objetivo específico se utiliza una guía de observación (Anexo 1) para conocer como está estructurada la cadena de suministro dentro de la finca Victoria 2 y determinar puntos a mejorar dentro de la misma, en el segundo objetivo se utiliza la técnica de análisis documental para la recopilación bibliográfica actual sobre nuevas tecnologías aplicadas en la actualidad para mejorar la cadena de suministro en los puntos detectados con mayor riesgo, finalmente para el último objetivo se utiliza la técnica conocida como análisis FODA, que ayudara a proponer mejoras que pueden implantarse a la cadena de suministro de la finca Victoria 2.

RESULTADOS

Mejoras para optimizar los tiempos de entrega del producto final

Con la guía de observación aplicada se verifica que existe demoras de entrega por parte de los proveedores habituales, por tal motivo genera desabastecimiento para el stock interno de la bodega principal de insumos, y dichos retrasos disminuyen el ritmo de producción hasta tener un abastecimiento seguro para surtir a las diferentes áreas en el proceso de producción de banano dentro de la finca Victoria 2.

Por otra parte, se observa que mucho de los procesos de adquisición, empaclado y distribución del transporte a puerto son las áreas mas criticas donde se pueda aplicar nuevas alternativas con innovación tecnológica para evitar retrasos tanto logísticos o por fallos al no tener un mantenimiento adecuado de los equipos necesarios. Con eso al implementar sistemas interconectados con información actualizada tanto de insumos, personal disponible, estado de producto para cosecha, líneas de transporte interna y un correcto sistema automatizado en área de empaque se podría acelerar el proceso de envío por medio de transporte inteligente asegurando mejor un producto de calidad a la llegada a puerto incluso a bodegas de clientes a nivel mundial.

Nuevas mejoras a implementar, para mejorar la cadena de suministro de la finca Victoria 2.

Mediante el siguiente análisis FODA se determina que se puede implementar en la cadena de suministro para mejorar los procesos actuales que tienen la finca Victoria 2

Tabla 1: Análisis FODA Cadena suministro Finca Victoria 2

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS (+)	DEBILIDADES (-)
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionan la adquisición de insumos, herramientas y equipos a tiempo. • Proveedores cumplen con entregas en cantidad y calidad. • Personal recibe capacitación constante. • Administración de insumos para empacado según producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedores no entregan a tiempo las solicitudes generadas. • Falta de un sistema adecuado para identificar y ubicar el banano según su crecimiento. • Falta de equipos o personal suficiente en el área de desflor. • Falta de un plan de contingencia en caso de desperfecto mecánico de las bandas continuas de empacado.

FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES (+)	AMENAZAS (-)
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar software que notifique el mantenimiento preventivo de las bandas continuas de empacado. • Usar sistemas automatizados de embalaje. • Conectar los camiones de transporte con GPS interconectados con infrarrojos para un registro actual de la carga. • Llevar un control digital interconectado del estado actual de los insumos, banano, clasificación, empaque y camiones para prevenir retrasos, desperfectos o fallas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de retrasos debido a la falta de entregas a tiempo por parte de los proveedores habituales. • Riesgo de errores en la gestión de la cosecha debido a la falta de un sistema adecuado para identificar el banano. • Riesgo de suspensión del equipo de empacado debido a desperfectos mecánicos. • Riesgo de retrasos en las entregas a puerto si las órdenes de pedido no se envían con un margen de anticipación.

Fuente: Elaboración Propia

Propuestas

Considerando los puntos anteriormente analizados en la matriz FODA, se encuentran las siguientes propuestas con el fin de mejorar la cadena de suministro:

1. Diversificar la base de proveedores:

Con el objetivo de enfrentar el riesgo de retrasos en las entregas por parte de proveedores habituales, la finca podría trabajar en la diversificación de su base de proveedores. Esto implica identificar y establecer relaciones con nuevos proveedores confiables para los insumos críticos. La diversificación permitirá acceder a suministros alternativos en caso de problemas con los

proveedores habituales y reducir la dependencia de estos. Además, se podría implementar un sistema de calificación de proveedores que evalúe su rendimiento en términos de entregas a tiempo y calidad.

2. Implementar un sistema de seguimiento y gestión de la cosecha:

Para abordar la falta de un sistema adecuado para identificar y ubicar el banano según su crecimiento, la finca podría implementar un sistema de seguimiento y gestión de la cosecha basada en tecnología. Esto podría incluir el uso de sensores y dispositivos de seguimiento para monitorear el crecimiento del banano en tiempo real. Un sistema de información en tiempo real permitiría una gestión de la cosecha más precisa, lo que podría aumentar la calidad y la eficacia en este importante punto de la cadena de suministro.

3. Desarrollar un plan de contingencia integral:

Para atender la falta de un plan de contingencia en caso de desperfecto mecánico de las bandas continuas de empaquetado y para prevenir otros problemas potenciales, la finca debería desarrollar un plan de contingencia integral. Este plan debe abordar posibles interrupciones en todas las etapas de la cadena de suministro y establecer procedimientos claros y recursos de respaldo para minimizar el impacto de tales problemas. Asimismo, se deben realizar ejercicios de simulación y pruebas periódicas para garantizar que el plan sea efectivo y que el personal esté preparado para actuar en situaciones de emergencia.

CONCLUSIONES

La innovación en la actualidad para el sector bananero es de vital importancia para empezar a implementar en las empresas de exportación bananera en especial en la finca Victoria 2 ya que al no tener una buena gestión aplicada en nuevas tecnologías de la cadena de suministro no sólo se ven afectados los productores, sino que detrás hay una enorme cadena, como son: empresas de agroquímicos, plantas de desinfección, proveedores de materias primas como cajas, tapas, etiquetas, trabajadores y familias dedicadas al trabajo, empresas de transporte terrestre y marítimo, exportadores. y estructuras bancarias.

Por eso se debe tomar en cuenta como ayuda las tecnologías a optimizar recurso tanto naturales como materiales, adoptando un sistema interconectado para suministro, fabricación y distribución del banano que sale de la finca Victoria 2, así con inversión al implementar una estructura interna como la IoT se puede conocer el porcentaje real de eficiencia desde el inicio de la cadena de suministro y cuando el producto pase por cada estación de trabajo todos puedan minimizar daños optimizando recursos y costos en cada etapa con el fin de entregar un excelente producto de calidad hasta el consumidor final.

Las técnicas propuestas como gestión de datos, automatización, empaque inteligente, control de carga digital entre otros ayudara a mejorar las debilidades encontradas en este estudio de la cadena de suministro interna que cuenta la finca Victoria 2, ayudaran en las áreas identificada con mayor riesgo como adquisición, empackado y distribución del trasporte a puerto y convirtiendo en una de las primeras fincas con implementación tecnológica capaz de cuidar el medio ambiente y elaborando un excelente producto para el cliente final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade Arteaga, C. (2020). AFECTACIÓN A LAS EXPORTACIONES DE BANANO ECUATORIANO A CAUSA DE LA PANDEMIA POR EL COVID19. CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE COVID-19, Quito.
- Agroban. (2012, 08 20). CORPORACIÓN REGIONAL DE BANANEROS ECUATORIANOS. Retrieved 10 04, 2013, from MODALIDAD EN EL ENVÍO DEL BANANO REGISTRA CAMBIOS: <http://agroban.com.ec/?p=379>
- Alvarado, S. (23 de junio de 2018). ¿Cómo los drones están revolucionando la industria de los alimentos? Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/06/23/como-losdrones-estan-revolucionando-la-industria-de-alimentos/>
- Arango Palacio, IC, (2021). Oportunidades para la transformación digital de la cadena de suministro del sector bananero basada en software con inteligencia artificial. Revista Politécnica, 17 (33), 47-63. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n33a4>
- Beato, N. (2011, 09 10). El Acento. Retrieved 11 16, 2013, from La Cadena Logística: <http://www.acento.com.do/index.php/blog/1630/78/La-Cadena-Logistica.html>
- Chopra and P. Meindl. “Administración de la cadena de suministro”. En: Estrategia, planeación y operación. Pearson Educación ed. Vol. 1, p. 516. México. 2013. 0718-3305-ingeniare-29-01-94.pdf (scielo.cl)
- Evaluando Software. (16 de Noviembre de 2017). Evaluando Software.Com. Obtenido de <https://www.evaluandosoftware.com/la-cadena-suministros-cadena-abastecimiento/Fanjul>, E. (2017). Principales barreras a la internacionalización de la empresa. <https://iberglobal.com/index.php/escuela-de-comercio-exterior/1455-barreras-internacionalización>
- Jiayu, Z., Shiwei, X., Zhemin, L, Wei, C, y Dongjie, W., Application of Intelligence Information Fusion Technology in Agriculture Monitoring and Early-warning Research, doi: 10.1109/ICCAR.2015.7166013, 2015 International Conference on Control, Automation and Robotics, 114-117 (2015)
- Lozada Gómez, E. H., & Pérez Morón, J. A. H. (2017). Plan de negocios para implementar mejoras tecnológicas en una cooperativa de banano orgánico.

- Luna, M.L., Becerra, S.M., Serrano, N. y Lobo, R.A., Implementación de tecnologías libres y sensores remotos para un biobanco: el desafío de producir a bajo costo, doi: 10.4067/S0718-07642020000200149, Inf. Tecnol. 31(2), 149-162 (2020)
- Lezoche, M., Hernandez, J. E., Díaz, M. D. M. E. A., Panetto, H., & Kacprzyk, J. (2020). Agri-food 4.0: a survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. Computers in Industry, 117, 103187. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103187>
- MAGAP. (2008). Programa Nacional de innovación y tecnología. Quito: MAGAP.
- Miranda-Ramos, Mónica M., Ortiz, Alex A., & Moreno, Lissette A. (2020). Sistema de monitoreo usando tecnología XBee y GSM para la supervisión del clima en la producción de plátano. Información tecnológica, 31(6), 69-76. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000600069>
- Mecalux Esmena. (2012, 12 04). Integración tridimensional en la ‘Supply Chain’. Retrieved 04 10, 2014, from Integración tridimensional en la ‘Supply Chain’: <http://www.mecalux.es/articulos-de-logistica/integracion-tridimensional-en-la-sup-ply-chain?idinterview=13531262>
- Muñoz, Y.Y., Castrillón, O.D., Castillo, L.F. y López, C., Análisis de la Escena en la Cocina por Medio de Sensores IoT Diseñados Basados en el Microcontrolador Node MCU ESP8266 y Conectados al Servidor ThingSpeak, doi: 10.4067/S0718-07642019000500173, Inf. Tecnol. 30(5), 173-190 (2019)
- Medina Carrillo, L. (2007). Cómo plantear un problema de investigación y seleccionar un diseño de estudio apropiado. Archivos en Medicina Familiar, 9(3), 127-132
- Osorio, L. L. (2012, 03 13). Solo C que nada C. Retrieved 10 04, 2013, from LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN BA- NANERA DEL ECUADOR: <http://solocquenadacbyllunao.blogspot.com/2012/03/la-produccion-y-exportacion-bananera>.
- Observatorio Estadístico del Banano (OEB, 2022). Obtenido de https://www.swissinfo.ch/spa/ecuador-banano_exportaci%C3%B3n-debanano-de-ecuador-cae-6-57---en-2022-con-354-millones-de-cajas.

- Padilla, L. (2013). Pequeños bananeros crean un consorcio de exportación certificada como 'Comercio Justo'. *Andes*, 1-2. Portafolio. (2012). Aumentan exportaciones de banano hacia EE. UU. *Portafolio Colombia*, 1-2. Vergara.
- Palacio, I. C. A. (2021). Oportunidades para la transformación digital de la cadena de suministro del sector bananero basado en software con inteligencia artificial. *Revista politécnica*, 17(33), 47-63.
- Ponce, J. (2007). *La apuesta campesina por la Agroecología. Los productores bananeros están en el comercio justo*. Quito: Editorial Imprenta Noción.
- Porter, M. (1993). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Ediciones Javier
- Pelayo-Maciél, Jorge, & Ortiz-Villavelazquez, Ninfa Veaney. (2019). La satisfacción en las empresas de logística internacional en Jalisco. *Investigación administrativa*, 48(123) Recuperado en 24 de julio de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782019000100003&lng=es&tlng=es.
- Rengifo, C. A. (2018). Estrategias aplicadas a la cadena de suministro de las empresas Colombianas, para ser competitivas en los mercados internacionales.
- República del Ecuador. Instituto de Promoción de Exportaciones en Inversiones. (2013a). Análisis del sector banano. Recuperado de http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2013/09/PROEC_AS2013_BANANO.pdf
- Ríos Labrada, H., Vargas Blandino, D., & Funes-Monzote, F. R. (2011). Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Recuperado de <http://www.redagres.org/Innovacion%20Agroecologica.pdf>
- Toro-Trujillo, Ana María, Arteaga-Ramírez, Ramón, Vázquez-Peña, M. Alberto, & Ibáñez-Castillo, L. Alicia. (2016). Requerimientos de riego y predicción del rendimiento en el cultivo de banano mediante un modelo de simulación en el Urabá antioqueño, Colombia. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(6), 105-122. Recuperado en 24 de julio de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000600105&lng=es&tlng=es.

Ulloa, I. J. F., & Rojas, C. E. V. (2014). Diagnóstico de la cadena logística de exportación del banano ecuatoriano hacia estados unidos de américa. *Saber, ciencia y libertad*, 9(1), 77-90.

S.R.I. Pires and L.E. Carretero Díaz. "Gestión de la Cadena de Suministro". Primera edición en español. ed. España. Mcgraw/Interamerica de España, S. A. U. 2007. 0718-3305-ingeniare-29-01-94.pdf (scielo.cl)

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura Roma, 2022 chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/cc1610es/cc1610es.pdf (Soto y Cruz, 2016)

ANEXOS

Anexo 1. Guía de observación

GUIA DE OBSERVACIÓN

Objetivo: Identificar en que punto de la cadena de suministro de la finca Victoria 2 se debe hacer mejoras para optimizar los tiempos de entrega del producto final

Sujeto de Investigación: Finca Victoria 2 Grupo ACO

Actividad comercial: Exportación de banano

Área de Observación: Cadena suministro

Observador: Carlos Julio Yáñez Rodríguez

Tiempo de observación: ciclo completo plantación, corte, empaque y distribución

Aspectos por observar: cadena de suministro interna en la finca Victoria 2

I. Adquisición, recepción y bodegaje

	SI	A VECES	NO	OBSERVACION
1. Las áreas respectivas gestionan a tiempo la adquisición de todos los insumos, herramientas y equipos que necesita la finca	x			
2. Los proveedores cumplen con las entregas tanto en cantidad como en calidad según las especificaciones solicitadas	x			
3. Los proveedores entregan a tiempo las solicitudes generadas			x	No entregan a tiempo, por la cantidad demanda, sugiero que los proveedores mantengan un stock alto de los productos para poder satisfacer necesidades según los pedidos que se realicen
4. Todas las áreas tienen conocimiento de la llegada a recepción de la materia prima	x			
5. Se actualiza a tiempo real la materia prima en stock bodega principal y sub-bodegas	x			
6. La empresa tiene más proveedores que puedan sustituir insumos por falta de inventario de los proveedores habituales.		x		Tener una base de datos actualizada con nuevos proveedores ayudaría a optimizar la

falta de insumos por proveedores habituales

II. Producción

	SI	A VECES	NO	OBSERVACION
1. El personal (mano de obra) tienen constante capacitación para los diferentes procesos de producción dentro de la finca	X			
2. Se coordina a tiempo los ciclos de fumigación.	X			
3. Se cuenta con un sistema adecuado para identificar y ubicar el banano según su crecimiento	X			
4. Se utiliza las cantidades adecuadas de insumos para el cuidado del producto	X			

III. Cosecha

	SI	A VECES	NO	OBSERVACION
1. Se tiene identificado el banano según su tamaño para la respectiva cosecha	X			
2. Se manipula correctamente el banano, utilizando implementos y material existente de bodega para el corte y puesta en tren de carga	X			
3. Se realizan los mantenimientos oportunos al tren de carga	X			
4. El tren de carga cuenta con algún sistema que identifique cuanta cantidad de racimos son transportados en el momento			X	Podría implementarse sensores que cuantifiquen los racimos puestos en el tren de carga

IV. Clasificación

	SI	A VECES	NO	OBSERVACION
--	----	------------	----	-------------

1. En el área de desflor se cuenta con el suficiente personal o equipos para evitar retrasos	x			
2. Se cuenta con equipos como scanner para determinar el perfil y evaluar al racimo.			x	Scanner pueden ayudar a verificar la calidad del producto en menos tiempo que la inspección humana
3. Se cuenta con parámetros que se cumplan para evitar el rechazo del producto	x			
4. Se lleva un control de los racimos que ingresan de los cuales son seleccionados óptimos y los que pasan a rechazo	x			

V. Empacado

	SI	A VECES	NO	OBSERVACION
1. Los insumos respectivos para el empaado se administran de tal manera que se usa lo necesario de acuerdo con la producción por embarque	x			
2. Existe un plan de contingencia en caso de desperfecto mecánico de las bandas continuas de empaado			x	Al implementar software que notifiquen un mantenimiento preventivo podría evitar daños graves en que se tenga que suspender este equipo por reparación parcial o total
3. Se registra correctamente el tipo y cantidad(peso) de banano empaado, contando con la liberación de calidad respectivamente	x			
4. La manipulación y embalaje en pallets cuenta con un mecanismo automatizado			x	Para optimizar tiempos y recurso de insumos en embalaje final se podría ayudar de sistemas automatizados de embalaje
5. Existe alguna comunicación digital en que se pueda conocer la cantidad de producto que sale de los campos para evitar pérdidas en los recursos e insumos			x	Teniendo un sistema adecuado de plataforma de control de procesos interconectadas entre si se

podiera alistar los recursos justos para el lote de racimos que llega del campo

VI. Distribución transporte a puerto

	SI	A VECES	NO	OBSERVACION
1. los furgones de transporte cuenta con las especificaciones técnicas para el correcto traslado	x			
2. los camiones de transporte de la empresa cuenta con sistemas integrados para conocer el estado del producto en carretera			x	Los GPS interconectados con infrarrojos podría facilitar el registro actual de la carga
3. Existe una inspección final que certifique el producto dentro del transporte va en perfectas condiciones			x	Una inspección final garantizaría que el producto está totalmente verificado y consta con un producto en excelentes condiciones
4. El área de mantenimiento cuenta con registros digitales del estado actual sus camiones				Llevar un control ligado a una plataforma digital se podría prevenir desperfectos o fallas en el transporte
5. las ordenes de pedido salen con un margen de anticipación para evitar retrasos al momento de las entregas a puerto de los trasportistas	x			