Aplicación de la metodología de buenas prácticas de manufactura (BPM) para el almacenamiento y distribución de la piña en la ciudad de Villavicencio y alrededores

Harold Tocarruncho Rodríguez, Jhon Faber Tovar Castaño, Laura Daniela Echavarría Rozo

Administración logística, Fundación Universitaria Compensar

Informe de Semillero de Investigación

Manuel Alejandro Garzón Fontecha, Tutor

Mayo de 2024

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen

El presente trabajo recopila un proceso de análisis y posterior propuesta de un plan de almacenamiento y distribución de la piña, que es un producto que gana relevancia en el mercado llanero por su calidad, valor nutricional y futuro competitivo en la agricultura nacional y mundial. Debido a la informalidad de algunos procesos llevados a cabo por las empresas del sector en cuanto al almacenamiento de la fruta en bodega y su posterior transporte, se vio la oportunidad de brindar un aporte un poco más técnico, basado en el uso de Buenas prácticas de Manufactura (BPM), lo que permite el diseño de un proceso un poco más estandarizado, que podría llegar a ser ejecutado por grandes y pequeños agricultores. Este proyecto se desarrolló mediante una investigación de tipo descriptiva, con un enfoque mixto. El resultado de la investigación permitió diseñar un modelo inicial de almacenamiento y distribución de la piña para los agricultores de la ciudad de Villavicencio y pequeñas ciudades y pueblos aledaños. Esto permite un apoyo al desarrollo agrícola y logístico en los pequeños y micro empresarios de la región.

Palabras clave: *Buenas prácticas, manufactura, almacenamiento, distribución, cadena de suministro, piña.*

Introducción

La agricultura es un sector vital en la economía de los llanos orientales colombianos, gracias a las características físicas y químicas que posee la tierra, haciéndola perfecta para la producción de diversos tipos de alimentos típicos del clima tropical de sabana (Briceño & Barbosa, 2024). En cuanto a la piña, se encuentra que es un producto que gana relevancia en el mercado llanero por su calidad, valor nutricional y futuro competitivo en la agricultura nacional y mundial. Sin embargo, las empresas agrícolas, o simplemente los agricultores, que se dedican a estas actividades enfrentan diversos desafíos, entre ellos la falta de actualización en temas relacionados con la calidad de los procesos, lo que puede poner en peligro su viabilidad económica y financiera. Para comprender y abordar este problema de manera efectiva, es fundamental analizar las variables clave que influyen en este contexto (Briceño & Ospina, 2023).

Los retos actuales en el mercado han llevado a que muchas empresas reinventen su forma de llevar sus procesos de producción, debido a los inconvenientes de salubridad a nivel global a los que la pandemia ha expuesto a la humanidad. En el desarrollo del proceso de almacenamiento y distribución de la Piña es necesario analizar nuevas mejoras y acondicionarlas a los procesos de la cadena de suministro.

En el contexto internacional, debido a problemas con el transporte, el suministro mundial de piña es escaso e imprevisible. Sólo por mencionar algunos ejemplos, a medida que termina el verano europeo, la demanda también está disminuyendo. De nuevo, los problemas de transporte han impedido un suministro constante en Norteamérica. Durante el verano, la demanda ha sido alta. Debido a una sequía en una región productora, el suministro de Sudáfrica ha sido escaso en el hemisferio sur. Se espera que las ventas de piña en China aumenten como resultado del

Festival del Medio Otoño. Las nuevas variedades están dando buenos resultados en Australia, donde el suministro proviene del 100% de los productores nacionales (Fresh Plaza, 2022).

En Colombia, los productores de piña enfrentan un desafío importante, ya que tienen como competencia países como Costa Rica y Brasil. Estas naciones adecuaron sus procesos para obtener una tasa de productividad alta y por tanto precios más asequibles; Colombia por su parte aún posee la ventaja competitiva de la calidad del fruto, ya que se caracteriza por ser de sabor más dulce y con la textura más firme que la piña producida en diferentes regiones del mundo (Colombia Verde, 2023).

En el departamento del Meta, más específicamente en la región de Ariari, en cultivos como los de la empresa Mayanes y otros, los agricultores del sector piñero llevan años intentando llevar su producto a ser comercializado internacionalmente, esto por ser un fruto de muy buena aceptación para los extranjeros, y los productores ven la necesidad de llegar al consumidor final para distintas partes del mundo. (Moreno y Castellanos, 2020).

El motivo para realizar este trabajo es la necesidad de que en el departamento del Meta se adopten diferentes estrategias para mejorar el almacenamiento y distribución de la piña, para lograr ser comercializado a diferentes partes del país y a nivel internacional, con la metodología de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Con la implementación de esta metodología, la productividad, la distribución e incluso la capacidad de la vida útil de la piña se mejorarían considerablemente.

El objetivo general de este proyecto de investigación consistió en diseñar una propuesta de almacenamiento y distribución de piña, basada en la aplicación de una metodología de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). De este objetivo general se desprendieron tres objetivos específicos, donde se relacionan el caracterizar el proceso general de almacenamiento y

distribución de piña, identificar el proceso actual que realizan las empresas agrícolas encargadas de recoger, almacenar y distribuir la piña. Y finalmente proponer un plan de fortalecimiento para el almacenamiento y distribución de piña.

La figura 1 presenta algunos de los principales referentes teóricos que se tomaron como base teórica, uno de ellos es el Supply Chain Management, el cual permite un adecuado seguimiento a toda la cadena de suministro desde el proceso productivo hasta la entrega al consumidor final (Díaz y Angulo, 2020); se analizan también las Buenas Prácticas de Manufactura o BPM como un proceso que permite un valor agregado para poder garantizar la calidad y seguridad de la producción, asegurando así la confianza del cliente y el éxito comercial de la empresa (Safety culture, 2021); y se puede mencionar también la teoría de la ventaja competitiva, donde según Arias (2016), la búsqueda de esta ventaja se ha vuelto un trabajo prioritario para las organizaciones actuales, pudiendo definir esta como la característica que diferencia a una empresa de las demás, ubicándola en una posición superior para sobresalir en algún aspecto puntual.

Figura 1

Principales referentes teóricos



Nota: Elaboración propia (2024)

Método

El enfoque de la investigación es mixto, en la parte cuantitativa se busca identificar datos como registros de inventario y rendimiento de los procesos actuales, y en la parte cualitativa se busca principalmente identificar oportunidades de mejora en el proceso de almacenamiento y distribución de la piña, con el fin de desarrollar el modelo necesario. La población seleccionada son los agricultores de piña, y como muestra se tomaron los agricultores del municipio de Villavicencio y sectores aledaños rurales, donde se cultiva este producto. Las técnicas de recolección de información utilizadas fueron la encuesta y entrevista estructurada como fuentes primarias, y como fuentes secundarias se realizaron búsquedas en bibliografía afín con el tema de investigación.

Tipo de investigación

El tipo de investigación seleccionado para este proyecto es descriptivo, ya que se busca proporcionar una representación precisa y detallada de los hechos observados, en este caso, el proceso de almacenamiento y distribución de piña en la ciudad de Villavicencio y sectores aledaños.

Resultados

Plan de fortalecimiento de almacenamiento y distribución de piña

Importancia de la división del almacén por zonas

Lo mencionado por TLH LOGÍSTICA (2021) en la gestión de un almacén, es una tarea que va más allá de la simple acumulación de productos en un espacio físico. Para que un almacén opere eficazmente, es fundamental que haya una división clara y estratégica por zonas. Tal separación no solo mejora el orden y facilita el inventario, sino que también optimiza los flujos de trabajo y minimiza los tiempos de respuesta sin importar el volumen de operación. La subdivisión en zonas como recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y expedición, cada una con funciones y requisitos espaciales propios, da como resultado una mayor eficiencia en la gestión del inventario y la logística de distribución.

Operaciones Fluidas y Compromiso con el Cliente

Un almacén debe ser diseñado con zonas claramente designadas que beneficien las operaciones diarias. Con áreas específicas para recibir, almacenar, preparar y expedir mercancías, se genera una cadena de suministro más ágil y se reducen los cuellos de botella operativos. Por ejemplo, una zona de artículos de alta rotación optimiza la recuperación de

productos de rápido movimiento, fundamental para cumplir con plazos de entrega exigentes y mantener la satisfacción del cliente. Por otro lado, las zonas de almacenamiento también deben adaptarse a la rotación variable de los productos, asegurando que cada artículo esté accesible según la demanda y previsión de ventas.

Adaptabilidad y Competitividad en la Distribución de Almacenes

La correcta división por zonas en un almacén no solo se fundamenta en su configuración física, sino que debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios en la producción, la diversidad de productos y las fluctuaciones en la demanda. La capacidad de una empresa para adaptar su almacén rápidamente a estos cambios es crítica para mantener la competitividad (Afanador & Villalba, 2020). En el dinamismo actual del mercado, donde la rapidez y la precisión son esenciales, la división efectiva de un almacén es más que una estrategia: se convierte en un componente integral para alcanzar la excelencia operativa y la satisfacción del cliente. Por lo tanto, definir zonas y tareas específicas dentro del almacén es una práctica que lleva a las empresas a un nuevo nivel de eficiencia logística.

Por eso en la división para un almacén productor de piña se establece la siguiente división:

Zona A: Comprende zona de recepción, Control de entrada, Zona de espera, zona de control de salida y zona de despacho.

Zona B: Comprende Área administrativa, de servicios y zona de parqueo.

Zona C: Zona de embalaje, zona de almacenamiento (está dividida en 2 secciones una el mercado de exportación, y distribución nacional).

Figura 2

Esquema de División por Zonas de Almacén de Piña: Operaciones, Administración y Distribución



Nota. Esta imagen muestra la organización espacial del almacén, donde la Zona A incluye la recepción, el control de entrada, la zona de espera, el control de salida y la zona de despacho; la Zona B abarca el área administrativa, de servicios y la zona de parqueo; y la Zona C está dedicada al embalaje y al área de almacenamiento, con secciones diferenciadas para el mercado de exportación y la distribución nacional. (Elaboración propia, 2022).

Layout

Según El Nuevo Empresario (2019) el layout, también conocido como distribución de planta, se refiere a la organización física y espacial de los recursos dentro de una instalación productiva o de servicios. Esto incluye la ubicación de máquinas, estaciones de trabajo, áreas de almacenamiento, pasillos y espacios comunes. Además, el layout implica la asignación de tareas

específicas a cada uno de los elementos productivos, siendo esta una decisión estratégica que afecta tanto la eficiencia operativa como la productividad de la empresa.

Optimización del Espacio en Almacenes

En el artículo de Mecalux (2023) plantea que la configuración de los espacios de almacenaje es un aspecto crítico que se debe orquestar con sumo cuidado para asegurar flujos de trabajo óptimos en el ámbito logístico. Con base en las necesidades específicas de cada entidad, es primordial determinar cinco áreas clave en la estructuración de un almacén efectivo.

Inicialmente, los muelles, así como las áreas de carga y descarga son esenciales, pues representan los puntos de entrada y salida de la mercancía. Estos espacios son indispensables en la cadena logística y demandan una planificación rigurosa para prevenir atascos que puedan interrumpir la operativa. La implementación de sistemas avanzados, como el Yard Management System, es fundamental para mejorar la eficiencia y garantizar un control efectivo del flujo vehicular en estos puntos neurálgicos.

Por otro lado, el sector de recepción y control, comúnmente conocido como playa, es el escenario donde se lleva a cabo la inspección y el registro de los bienes que arriban. Esta zona libre de almacenaje está pensada para maximizar las tareas de control y asegurar la entrada correcta de las mercancías al sistema (Briceño & Ospina, 2024). Las soluciones tecnológicas de automatización y un competente sistema de gestión de almacén constituyen elementos clave en la gestión efectiva y en la trazabilidad de los ítems recibidos.

El ámbito de almacenaje es el corazón mismo del almacén, donde los productos son catalogados y depositados tras su inspección inicial. Este espacio está diseñado para permitir un acceso rápido a la mercancía, lo que requiere una administración eficaz del espacio. Variados sistemas de almacenaje se adaptan según las características y necesidades del inventario. Un

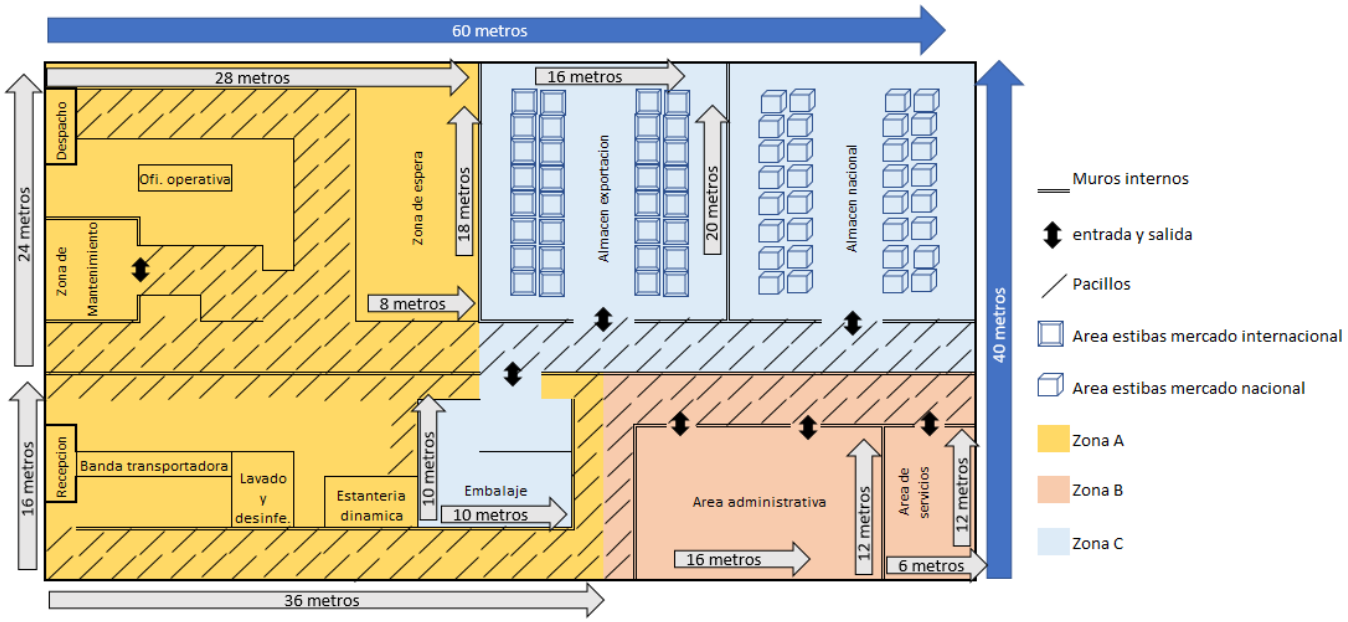
método de codificación y etiquetado bien establecido es esencial para agilizar el acceso y la manipulación de los bienes almacenados.

La cuarta zona importante es la del picking o preparación de pedidos, aquí se seleccionan los artículos que conformarán las cargas para los clientes. En muchos casos, esta área se integra dentro del espacio de almacenaje, aunque puede requerir de zonas exclusivas dentro del almacén. La selección de la metodología de picking y de dispositivos auxiliares está sujeta a la índole de la mercancía y a la naturaleza de los pedidos. La automatización en este proceso es tendencia debido a la eficiencia que aporta a la operativa.

Finalmente, la zona de expedición es la encargada de reunir y despachar los productos a su lugar de destino. Su ubicación estratégica y su dinámica están diseñadas en función del volumen y las rutas de entrega, así como de la organización general del almacén. La sinergia entre esta área y la de recepción es imperativa para garantizar una cadena logística sin intermitencias y bien coordinada.

Figura 3

Modelo de Almacén para Optimizar la Logística de Piñas



Nota. Esta figura muestra un plano detallado de un almacén de piñas, incluyendo las dimensiones totales y la división en tres zonas específicas para la gestión y almacenamiento diferenciado de las piñas. El diseño busca maximizar la eficiencia del espacio y facilitar las operaciones de almacenaje. (Elaboración propia, 2022).

Zona de almacen

El área total que se utiliza para el almacenamiento de piña es de de 40 mts ancho,32ts de largo y de altura 15 mts. Esta área esta dividida en dos.

El mercado nacional y de exportación estas áreas cuentan con las mismas medidas que son 20 ancho,16 largo y 15 de alto. Donde cuentan con un pasillo principal de 4 mts de ancho que permite una fácil manipulación del montacarga ya que está en línea recta. También cuenta con pasillos de 2 mtrs de ancho que están ubicados en el lado izquierdo,derecho y parte superior del almacén, que permite la manipulación con transpaletas o carretillas.

La diferencia que tenemos entre estos dos. Es que uno tiene que ser refrigerado por el tema de la exportación que debe mantener a una temperatura 7'c a 12 'c y el otro solo va utilizar unos extractores que permitan ventilar.

Estos almacen no contarán con una estantería como tal ya que por la naturaleza de la carga y que se maneja sobre pedido.

Dentro de las dos áreas que se utilizan ,van a ir enmarcado en el piso una área cuya medida son 16 mts de ancho por 4 mts de largo, se destinará 2 lugares con dicha medida para cada almacen, dentro de esta zona va estar ubicada la piña en su pille o canastilla.

El almacén cuenta con unos pasillos que llevan cinta anti deslizante y van pintados de color amarillo que indica una señales de advertencia (precaución o atención) y azul que indica que es obligación. Esto es obligatorio ya que puede tener sanciones por que lo rige directiva 92/58. Estos pasillos nos ayudan a prevenir accidentes.

Area de procesos y administrativa

La zona de recepción es de 36 metros de largo por 16 metros de largo, va desde la recepción, luego pasa a la banda transportadora de medidas de 1 metro de ancho por 10 de largo, después encontramos el área de desinfección, lavado y colocación del aloe vera; tenemos estanterías dinámicas pero no para el almacenaje sino para después del lavado de la piña se deja en los racks dentro de unas canastillas, para el secado de la misma; este área de la estantería es de 6 de largo por 4 de ancho. el área administrativa es de 22 metros de largo por 12 metros de ancho, en la cual se ubican las oficinas de las distintas áreas que componen la compañía, y área de servicios donde se encuentra el baño y áreas de aseo.

Area de despacho

En esta area en la parte de arriba encontramos la zona de espera donde ponemos las estibas embaladas listas para el cargue y ahí se ponen las estibas que van a nivel nacional e internacional, tambien encontramos la oficina operativa que es donde se guardan documento de despacho, recibido de mercancia y herramientas de trabajo, podemos ver que esta en cuarto de mantenimiento donde se guardan las herramientas de mantenimiento de la banda transportadora, computadores, puertas, todo lo de maquinaria de las areas y esta la zona de despacho donde se cargan los vehiculos para su distribucion.

Figura 4

Nodos de almacenamiento

Nodos	Descripcion	Duracion en dias
Recepcion	Al llegar el vehiculo con las piñas este las deja en la zona de recepcion, donde se ubican 2 operarios para recibir el fruto y seleccionando la que va para exportacion de la que se distribuye a nivel nacional, pasando luego por la banda transportadora llegan a la lavadora agroalimentaria donde se realiza la limpieza, desinfeccion y encerado con aloe vera.	2,12
Embalaje	Una vez se termine el proceso del lavado de la piña, se colocan en canastillas para luego acomodarlas en una estanteria dinamica de 5 a 7 minutos esto con el fin de que la fruta logre el secado; el operario que se encuentra en la zona del embalaje, bajara las canastillas de la estanteria, y la piña la depositara en cajas que iran en estibas de 11 camas de 4 cajas cada una, despues se protegera esta carga con vinipel para mantener segura la mercancia de los movimientos que puedan ocacionar averias o accidentes.	2
Almacenaje	Terminado el embalaje, un operario con ayuda de un montacargas realizara el transporte interno desde la zona de embalaje, al area de almacenaje de la fruta. El almacen esta dividido en 2 secciones, uno para el producto que se distribuira a nivel nacional y el otro para la exportacion (temperatura de 7 ºC a 12 ºC).	2
Despacho	Se utiliza nuevamente el montacargas, esto para el traslado interno desde el area de almacenaje, hasta la zona de espera, alli se colocaran las estibas de forma ordenada en hileras de 4 columnas por 10 filas, de esta manera se esperara al transportista del vehiculo que realizara la distribucion nacional o el transporte de la piña hacia el puerto designado por el comprador.	0,6

Nota. Esta figura ilustra el flujo operativo dentro del almacén de producción de aproximadamente 15.000 piñas, enfatizando los tiempos estimados para los procesos críticos de recepción de materia prima, embalaje, almacenaje y despacho de producto finalizado. Se destaca la secuencia y la interdependencia entre cada uno de los nodos de almacenamiento para garantizar la eficiencia en el manejo del inventario y la puntualidad en la entrega. (Elaboración propia, 2022).

La manipulación de las piñas en el almacén

Para Nkhoma (2023) la manipulacion de la piña en el almacen es un proceso crucial para mantener la calidad y frescura de los frutos, garantizando que lleguen al consumidor en óptimas condiciones. La gestión post-cosecha juega un papel fundamental en este proceso, ya que permite preservar lo invertido por el agricultor durante la etapa de cultivo.

En primer lugar, se lleva a cabo la clasificación de las piñas recién llegadas del campo. Estos frutos se lavan y se someten a un proceso de encerado para reducir la deshidratación y se les aplica un tratamiento fungicida para prevenir enfermedades. Posteriormente, se secan y se clasifican según su tamaño y nivel de maduración, agrupándolos de acuerdo a estos criterios y envasándolos de forma adecuada. Aquellas frutas que no cumplan con los requisitos de calidad establecidos pueden destinarse al mercado local.

Es importante destacar la etapa de pre-enfriamiento, ya que el calor puede acelerar los procesos metabólicos de las frutas, lo que aumenta la producción de etileno y la deshidratación. Por ello, se recomienda enfriar las piñas antes de su almacenamiento, permitiendo que alcancen rápidamente la temperatura requerida para su conservación.

Una vez en el almacén, las piñas deben mantenerse refrigeradas para preservar su frescura. Si las frutas van a ser transportadas por más de tres días, es necesario mantenerlas a temperaturas entre 7,1 y 10°C. Este control de temperatura es fundamental para garantizar que las piñas conserven su sabor y textura durante el proceso de distribución.

Cuidado en la manipulacion en el almacen

Para Rodríguez (2015) el cuidado en la manipulación de la piña es fundamental para garantizar la calidad e inocuidad de los frutos. Los empleados deben seguir estrictas medidas de

higiene y seguridad para evitar la contaminación y mantener la frescura de las piñas en todo momento.

En primer lugar, es necesario que los empleados utilicen delantales, gorros, cubre cabellos, guantes y mascarillas durante la manipulación de las piñas. Esta indumentaria de protección ayuda a prevenir la contaminación cruzada y protege tanto al producto como al trabajador de posibles riesgos.

Además, la ropa de trabajo debe estar siempre limpia para evitar la transmisión de microorganismos y garantizar la inocuidad de las piñas. Es importante desinfectar el calzado antes de entrar al área de trabajo y utilizar botas o zapatos cerrados para mantener un ambiente higiénico.

Antes de comenzar cualquier tarea, es fundamental que se laven las manos correctamente, siguiendo las normas de higiene establecidas. Nunca se debe salir del área de trabajo con el delantal puesto, ya que esto puede llevar a la contaminación de otras áreas o productos.

Por otro lado, está estrictamente prohibido comer o fumar en el área de trabajo, ya que esto puede introducir contaminantes externos en las piñas. Las piñas de rechazo deben ser separadas de las demás para evitar mezclarlas con productos de calidad.

Finalmente, se debe evitar hablar o toser sobre el producto, ya que las partículas de saliva pueden contaminar las piñas. En resumen, el cuidado en la manipulación de la piña es crucial para mantener la calidad y seguridad de los frutos, siguiendo estrictas medidas de higiene y seguridad en todo momento.

Selección de los metodos de trabajo y de los equipos de almacen y manipulacion

Para la selección del método de trabajo en el almacén se utiliza la metodología fifo, ya que los niveles de rotación del producto son de las mismas características fisicoquímicas, y se

despachan las unidades que primero ingresaron al almacén, para garantizar que la mercancía llegue al consumidor en el menor tiempo posible, presentando un nivel de deterioro bajo. Las siguientes son las actividades del almacén:

- Recepción de la piña en el almacén.
- Selección de la piña.
- Fungicida y enserado.
- Lavado y desinfección de la piña.
- Empaque, embalaje y unitarización de la carga.

Equipos de almacén. Dentro del almacen se maneja la estanteria dinamica, el europallet (120 cms X 80 cms).

Equipos de manipulación. 1 banda transportadora, 1 montacargas, 2 transpeltas, 3 carretillas manuales, 1 lavadora agroalimentaria de piñas.

Figura 5

Carretilla Manual



Nota. La carretilla se utiliza en el trasporte interno de la mercancía en el almacén. También para el cargue y descargue de la mercancía cuando los despachos de los productos sean a nivel nacional. Fuente: 4mepro (s. f.).

Figura 6

Montacargas



Nota. Este vehículo es indispensable para apoyarnos en el cargue de la mercancía durante su exportación, ya que estas se van a paletizar y luego ubicar dentro de un container. Fuente:(HELI, s. f.).

Figura 7

Banda transportadora



Nota. Se utiliza para el transporte, en la recepcion, para posteriormente empacarla en cajas o en canastillas y dejarlas en una estantería dinámica. Fuente: (Agrotorca Hacienda Santa Clara (2013).

Figura 8

Transpaleta



Nota. Se utiliza para el transporte interno de mercancia, en el alistamiento y embalaje de la carga.Fuente: COMANSA (s. f.).

Figura 9

Lavadora Agroalimentaria



Nota. Donde se hace la desinfeccion de la fruta, se añade fungicida, y una capa en cera de aloe vera para la conservacion de la piña entre 40 a 45 dias para la exportacion. Fuente: Biopureza (s. f.).

Control de Operaciones de Transporte

Aspectos importantes del producto que se ve a manejar (empaque envase y embalaje) a utilizar

Según QuimiNet (s. f.) el envase, empaque y embalaje tienen la siguiente definición

Envase

El envase juega un papel crucial en la protección y presentación de los productos durante su transporte y venta. Desde la selección del material hasta el diseño y color del envase, cada detalle es crucial para transmitir calidad y atraer la atención del consumidor. Un envase resistente y visualmente atractivo no solo garantiza la integridad del producto, sino que también contribuye a la percepción positiva que se tiene de la marca y sus valores.

Empaque

Por otro lado, el empaque destaca por su función de protección y promoción de los productos en el canal de distribución. El diseño y la producción del empaque deben centrarse en aspectos como la seguridad alimentaria, la facilidad de manipulación y la estética, con el objetivo de llamar la atención del consumidor y diferenciar el producto en un mercado saturado. Un empaque atractivo y funcional no solo protege el contenido, sino que también puede ser determinante en la decisión de compra.

Embalaje

En cuanto al embalaje, su importancia radica en los materiales, procedimientos y métodos utilizados para acondicionar, presentar y transportar los productos de manera segura y eficiente. El embalaje no solo debe ser resistente y protector, sino además informativo, transmitiendo información relevante sobre el producto y sus condiciones de manejo. Además, el embalaje

puede ser una herramienta poderosa para promover las ventas y posicionar la marca en la mente del consumidor, destacando su compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente.

El producto que se va a manejar para exportar por su naturaleza no necesita de envase, se cuenta con un empaque y un embalaje para su despacho y las características son las siguientes:

Empaque: Caja de cartón de dimensiones de 60cms de largo por 40cms de ancho y 20cms de alto.

Embalaje: Pallet europeo con medida de 120cms de largo y 80cms de ancho.

Vinipel para proteger y consolidar la carga.

Contenedor a utilizar Conair

Un container Conair lo define ACT (2021) es un tipo de contenedor utilizado en el transporte de mercancías que necesitan ser mantenidas a una temperatura constante. A diferencia de otros contenedores refrigerados, el contenedor Conair no tiene cámara de frío y por lo tanto no puede regular los grados de temperatura, sino solo mantenerlos constantes. Este tipo de contenedor es adecuado para mercancías que deben ser transportadas a una temperatura estable para su conservación y calidad.

La siguiente informacion se basa en una simulacion de produccion aproximada de 15.000 piñas

Tabla 1

Caracteristicas del vehiculo, contenedor y peso de la primera carga

Tractomula	
Capacidad de carga	32 toneladas
Largo	12,50 metros
Ancho	2,40 metros
Contenedor Conair 40 pies	
Capacidad de carga	25 toneladas
Largo	12,20 metros
Ancho	2,40 metros
Alto	2,50 metros
Peso del contenedor	5,54 toneladas
Peso de la carga	
Peso de la carga	24,51 toneladas
Peso del contenedor	5,54 toneladas
Peso total	30,05 toneladas

Nota. La imagen brinda los datos del contenedor de 40 pies y el vehiculo necesarios para el transporte de la primera carga de la piña.Fuente: TCC (2022).

Tabla 2

Caracteristicas del vehiculo, contenedor y peso de la segunda carga

Doble troque	
Capacidad de carga	17 toneladas
Largo	7 metros
Ancho	2,40 metros
Contenedor Conair 20 pies	
Capacidad de carga	22 toneladas
Largo	6 metros
Ancho	2,40 metros
Alto	2,60 metros
Peso del contenedor	2,255 toneladas
Peso de la carga	
Peso de la carga	10,45 toneladas
Peso del contenedor	2,255 toneladas
Peso total	12,705 toneladas

Nota. La tabla informa los datos del contenedor de 20 pies y el vehiculo necesarios para el transporte de la segunda carga de la piña.Fuente: TCC (2022).

Tabla 3

Informativa de la cantidad de piñas a distribuir por contenedor de 40 pies conair

pallet	tendidos x pallet	cajas por tendido	unidades por caja	unidades por tendido	unidades por pallet	peso por unidad x kilo piña	peso total de unidades en kilo	peso del embalaje por kilo	peso del pallet kilos	peso total de la carga por pallet kilo
1	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
2	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
3	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
4	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
5	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
6	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
7	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
8	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
9	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
10	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
11	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
12	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
13	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
14	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
15	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
16	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
17	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
18	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
19	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
20	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
21	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
22	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
23	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
24	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
25	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
26	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
27	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
28	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
29	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
30	11	4	8	32	352	2	704	88	25	817
Total de unidades					10560		21120	2640	750	24510
							Peso total de la carga en kilos	Peso total del embalaje	Peso total de los pallets	Peso total de la carga en kilos

Nota. La tabla informa acerca de la cantidad de piñas a exportar por contenedor de 40 pies, teniendo en cuenta el peso del fruto y el peso total de la carga, especificando la cantidad de estibas necesarias y el embalaje requerido para su transporte.Fuente: Elaboracion propia (2022).

Tabla 4

Informativa de la cantidad de piñas a distribuir por contenedor de 20 pies conair

pallet	tendidos x pallet	cajas por tendido	unidades por caja	unidades por tendido	unidades por pallet	peso por unidad x kilo piña	peso total de unidades en kilo	peso del embalaje por kilo	peso del pallet kilos	peso total de la carga por pallet kilo
1	10	4	8	32	320	2	640	80	25	745
2	10	4	8	32	320	2	640	80	25	745
3	10	4	8	32	320	2	640	80	25	745
4	10	4	8	32	320	2	640	80	25	745
5	10	4	8	32	320	2	640	80	25	745
6	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
7	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
8	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
9	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
10	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
11	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
12	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
13	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
14	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
15	9	4	8	32	288	2	576	72	25	673
Total de unidades					4480		8960	1120	375	10455
							Peso total de la carga en kilos	Peso total del embalaje	Peso total de los pallets	Peso total de la carga en kilos

Nota. La tabla muestra sobre la cantidad de piñas a exportar por contenedor de 20 pies, teniendo en cuenta el peso del fruto y el peso total de la carga, especificando la cantidad de estibas necesarias y el embalaje requerido para su transporte. Fuente: Elaboracion propia (2022).

Distribución de la carga en el contenedor

Según lo que menciona Agility (s. f.) la distribución adecuada de la mercancía dentro de un contenedor es un aspecto fundamental para garantizar su seguridad y eficiencia durante el transporte. Una correcta distribución de la carga evita desequilibrios que podrían ocasionar complicaciones y riesgos durante el viaje. Un contenedor con una carga desigual puede resultar difícil de manejar y supone peligros tanto para los productos como para la seguridad de las personas.

Antes de cargar la mercancía en el contenedor, es esencial verificar la capacidad de peso indicada en la puerta derecha del mismo. Esta información es crucial para determinar la

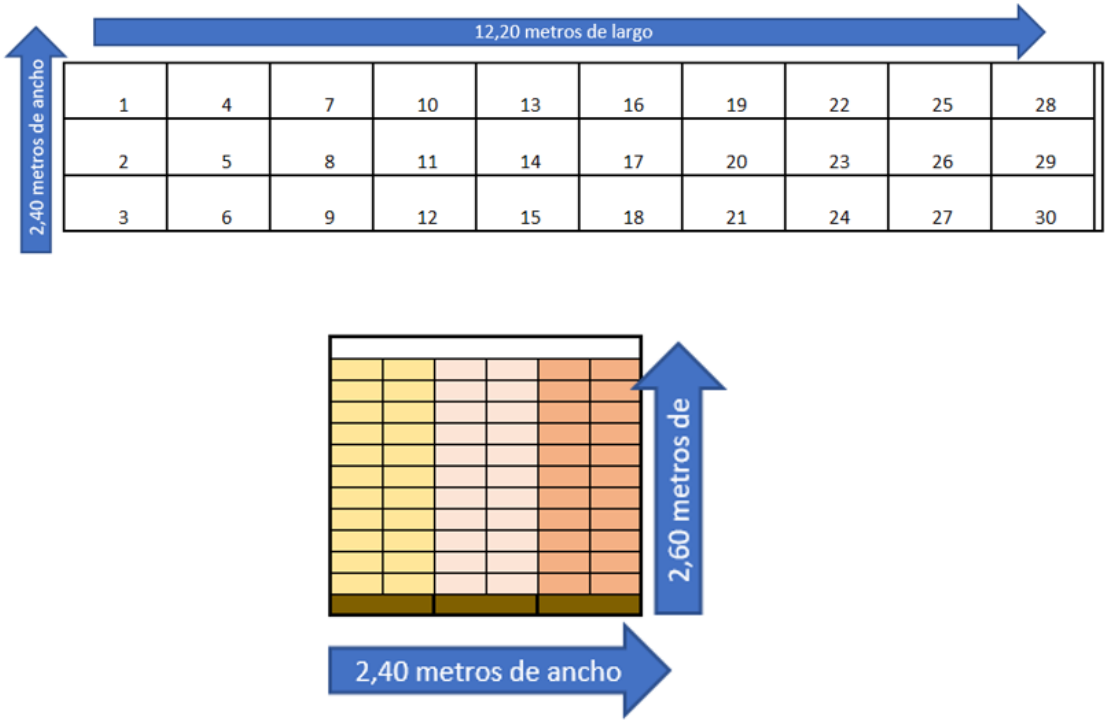
distribución adecuada de la carga y evitar exceder los límites de peso permitidos en el transporte terrestre. Respetar las regulaciones locales es fundamental para asegurar un transporte sin contratiempos y garantizar la seguridad durante todo el trayecto.

Con el objetivo de maximizar la seguridad durante el transporte, se recomienda utilizar todo el espacio disponible en el contenedor. Distribuir la mercancía de manera equitativa de esquina a esquina y de pared a pared asegura una sujeción adecuada de la carga, evitando movimientos bruscos que podrían dañar los productos. En caso de que la carga no ocupe todo el espacio disponible, se aconseja utilizar material de relleno para cubrir los espacios vacíos y evitar posibles desplazamientos indeseados.

Además, es fundamental asegurarse de que las mercancías se distribuyan de manera uniforme en el contenedor. Es importante evitar concentrar la carga en un extremo del contenedor y dejar espacio vacío en el otro extremo, ya que esto compromete el equilibrio necesario para un transporte seguro y eficiente. Mantener una distribución equitativa evita desequilibrios y facilita un viaje sin percances.

Figura 10

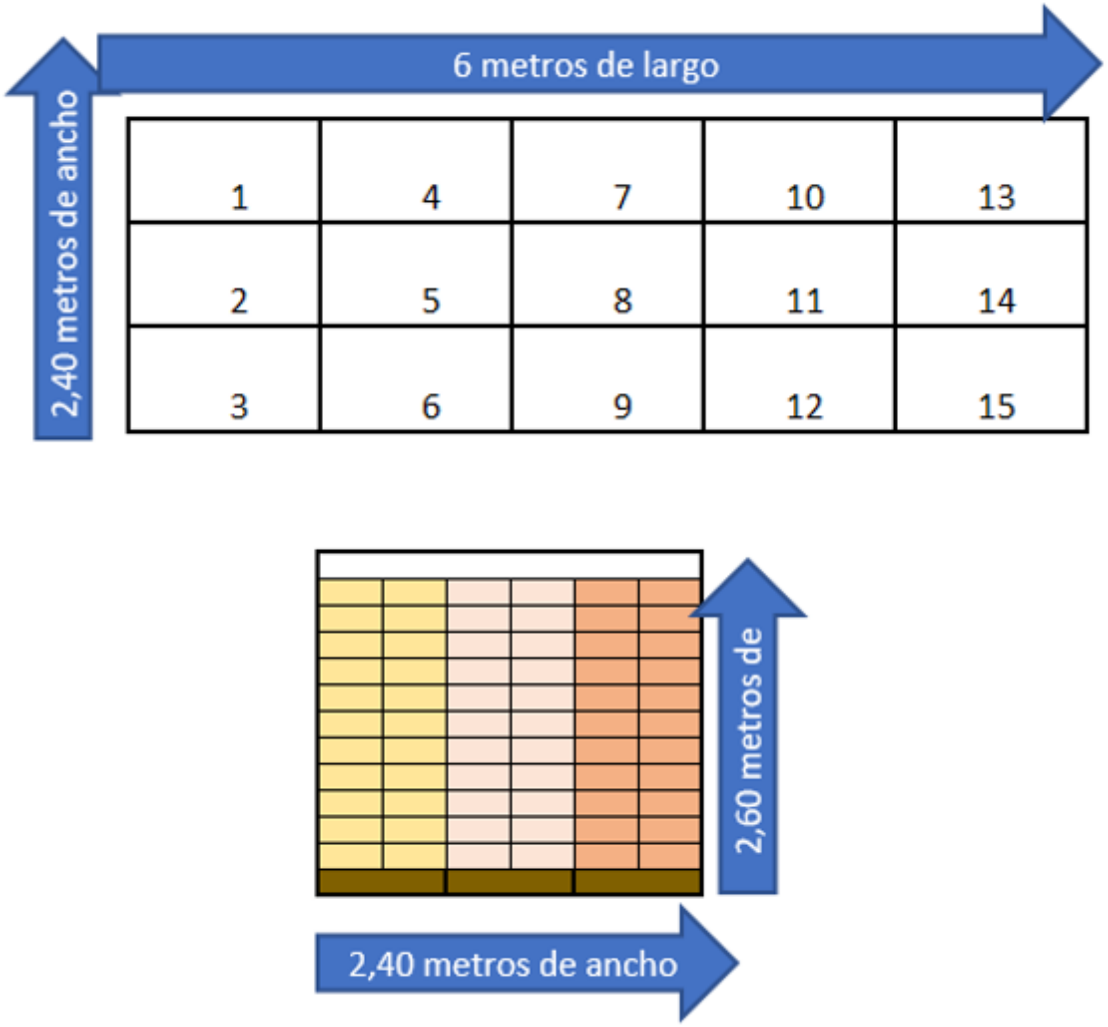
Representación gráfica de la distribución de carga en contenedor de 40 pies



Nota. La imagen es un contenedor de 40 pies de largo, que muestra la disposición de la carga en su interior. En la ilustración se pueden apreciar 10 pallets colocados longitudinalmente, cada uno con una medida de 1,20 metros de largo. En términos de ancho, se observan 3 pallets europeos, cada uno con una medida de 0,80 metros. Respecto a la altura, es posible observar que en el contenedor pueden acomodarse hasta 11 cajas. Se brinda una representación gráfica de la distribución de la carga dentro de un contenedor de 40 pies. Mostrando el acomodo de los pallets en términos de longitud, ancho y altura, resulta útil para comprender la capacidad de almacenamiento y transporte de este tipo de contenedor. Fuente: Elaboracion propia (2022).

Figura 11

Representación gráfica de la distribución de carga en contenedor de 20 pies



Nota. La ilustración presenta la distribución de carga en un contenedor de 20 pies, mostrando el acomodo de 5 pallets de 1,20 metros de largo cada uno, colocados longitudinalmente. Asimismo, se observan 3 pallets europeos de 0,80 metros de ancho cada uno distribuidos a lo ancho del contenedor. En cuanto a la altura, se evidencia que el contenedor tiene capacidad para alojar hasta 11 pallets apilados verticalmente. Fuente: Elaboracion propia (2022).

Indicadores de gestión

Lo que menciona Roncancio (s. f.) en su blog es que los Indicadores de Gestión son herramientas esenciales para las organizaciones que desean evaluar su desempeño y progreso hacia el logro de sus objetivos estratégicos. Estos KPI se utilizan en diferentes niveles de la empresa, desde mediciones de alto nivel que evalúan el rendimiento global, hasta indicadores más específicos orientados a procesos y desempeño individual en áreas como ventas, marketing y atención al cliente. Su principal función es proporcionar información significativa que permita a la organización y sus stakeholders determinar si se está avanzando en la dirección correcta (Briceño et al., 2024).

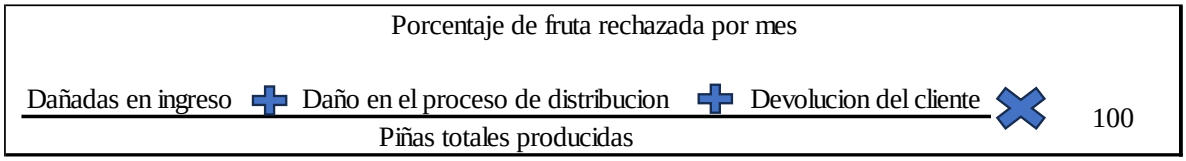
Los Indicadores de Gestión actúan como guías fundamentales para las organizaciones, ofreciendo una visión clara de los niveles actuales de desempeño y ayudando a garantizar que la empresa se encuentre en el camino correcto hacia sus metas estratégicas. Estos indicadores bien diseñados se convierten en herramientas vitales de navegación, facilitando la toma de decisiones informadas y contribuyendo a mejorar el rendimiento organizacional en su conjunto. Su implementación adecuada y su constante monitoreo permiten identificar áreas de mejora y optimizar el desempeño en un entorno empresarial cada vez más exigente.

Los Indicadores de Gestión son pilares fundamentales para la evaluación y mejora del desempeño empresarial. Al simplificar la complejidad del rendimiento organizacional en un conjunto selecto de indicadores clave, los KPI proporcionan una base sólida para la toma de decisiones estratégicas, ayudando a las organizaciones a adaptarse a los desafíos del mercado y mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante evolución.

Los siguientes son algunos indicadores que se pueden utilizar para realizar las mediciones en productividad de los procesos de la piña

Figura 12

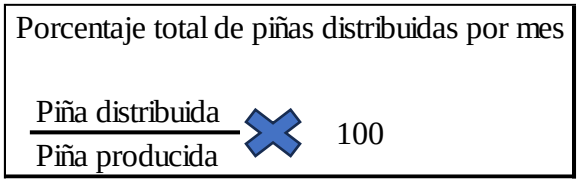
Indicador de Gestión de Piñas Rechazadas: Control de Calidad en la Producción y Distribución



Nota. En la imagen se puede observar un cuadro con un indicador, donde se presenta el cálculo del porcentaje de piñas rechazadas por mes en la producción y distribución de piñas. En el primer dato se debe reflejar el total de piñas que ingresan dañadas al proceso de producción, seguido del número de piñas que se dañan durante el proceso de distribución y finalmente las piñas devueltas por los clientes debido a diferentes motivos. Estos valores se suman para obtener el total de piñas rechazadas en el mes. Luego se muestra el total de piñas producidas durante el mismo periodo de tiempo. Para calcular el porcentaje de piñas rechazadas, se divide la suma de piñas rechazadas entre las piñas totales producidas y luego se multiplica por 100 para expresar el resultado como un porcentaje. Este indicador de gestión permite a la empresa monitorear y evaluar la calidad de su proceso productivo y de distribución, identificando oportunidades de mejora para reducir la cantidad de piñas rechazadas y aumentar la eficiencia en la cadena de suministro. Fuente: Elaboración propia (2023).

Figura 13

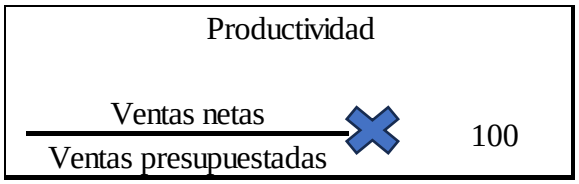
Indicador de Gestión de Distribución de Piñas: Seguimiento del Porcentaje de Piñas Distribuidas por Mes



Nota. En la ilustración se visualiza un cuadro de indicador con el objetivo de calcular el porcentaje de piñas distribuidas por mes. En la primera sección del cuadro, se ingresan las piñas distribuidas durante el mes en cuestión. En la siguiente sección, se detalla el total de piñas producidas en el período correspondiente. Para determinar el porcentaje de piñas distribuidas, se divide la cantidad de piñas distribuidas entre el total de piñas producidas en el mismo período y luego se multiplica el resultado por 100 para obtener el porcentaje. Este indicador de gestión permite a la empresa evaluar la eficiencia de su cadena de distribución, identificando el rendimiento en términos de la cantidad de piñas producidas que finalmente se han distribuido. Fuente: Elaboración propia (2023).

Figura 14

Indicador de Gestión de Productividad en Ventas: Análisis del Porcentaje de Ventas Netas respecto a Ventas Presupuestadas



Nota. En la gráfica se muestra un cuadro de indicadores de gestión enfocado en calcular el porcentaje de productividad en las ventas de piñas distribuidas por mes. En la primera sección del cuadro se ingresan las ventas netas realizadas durante el mes en cuestión. A continuación, se detallan las ventas presupuestadas para ese mismo periodo de tiempo. Para calcular el porcentaje de productividad en las ventas, se divide el total de ventas netas entre las ventas presupuestadas y luego se multiplica el resultado por 100 para obtener el porcentaje correspondiente. Este indicador de gestión ofrece una evaluación clara y cuantitativa de la eficacia en la gestión de ventas, permitiendo identificar áreas de mejora y optimizar la productividad en la distribución de piñas. Fuente: Elaboración propia (2023).

Discusión

Los productores de piña cuentan con amplia experiencia en la parte agrícola para su producción, sin embargo, se pueden realizar mejoras en los procesos de almacenamiento y distribución del producto. Este proyecto permitió el diseño de una propuesta que podría ser implementada por los agricultores, con el fin de que desarrollen sus actividades de almacenamiento y distribución de piña en un nivel más estandarizado, eficiente y organizado,

con un enfoque en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Sin embargo, esto es apenas un primer paso en la búsqueda de la competitividad en mercados internacionales para los agricultores de la región, pues como resultado final se obtuvo un diseño, mas no una ejecución. Esto da opción de desarrollo de futuros proyectos enfocados en la implementación, evaluación y control del diseño propuesto o similares, incluso para otros tipos de productos fuera de la piña, desde que se realicen las adaptaciones pertinentes, lo que permitirá alcanzar un proceso de mejora continua para los agricultores en materia de procesos logísticos, principalmente en almacenamiento y distribución de sus productos.

Referencias

4mepro. (s. f.). *Carretilla de manutención reforzada 300 kg*. 4mepro. Recuperado 23 de abril de 2024, de https://www.4mepro.es/carros-y-carretillas/carretilla-de-manutencion-reforzada-300-kg-43265.html

ACT. (2021, noviembre 23). *Tipos de contenedores, ¿cuál requiere mi mercancía?* https://actaduanas.es/es/noticias/tipos-contenedores-cual-requiere-mi-mercancia

Afanador, J., & Villalba, F. (2020). *LIBRO-SISTEMAS LOGÍSTICOS SOSTENIBLES EN REDES DE VALOR.pdf* (Primera edición, Vol. 1). Fundación Universitaria Panamericana - Compensar. https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/handle/compensar/4940

Agility. (s. f.). *Carga en el Contenedor: Aspectos a tener en cuenta*. iContainers. Recuperado 28 de abril de 2024, de https://www.icontainers.com/es/ayuda/carga-en-el-contenedor-aspectos-a-tener-en-cuenta/

Agrotorca Hacienda Santa Clara (Director). (2013, marzo 18). *Proceso empaque de Piña en Agrotorca*. https://www.youtube.com/watch?v=qSFRPkFzuxE

Biopureza (Director). (s. f.). *Manejo de piña en planta de procesamiento, lavado y desinfección con luz UV, colaboración CITA UCR-Biopureza | By BiopurezaFacebook*. Recuperado 23 de abril de 2024, de https://www.facebook.com/Biopureza/videos/manejo-de-pi%C3%B1a-en-planta-de-procesamiento-lavado-y-desinfecci%C3%B3n-con-luz-uv-colab/876083882557358/

Briceño, L., & Barbosa, F. (2024). *Caracterización de la cadena de suministro del plátano.* Ediciones de la U. https://www.researchgate.net/publication/379111490_Caracterizacion_de_la_cadena_de_suministro_del_platano_final

Briceño, L., & Ospina, D. (2023). *Aplicación de la agricultura de precisión para mejorar las actividades de la cadena de valor en cultivos de plátano.* Ediciones Teinco. https://teinco.edu.co/investigaci%C3%B3n/wp-content/uploads/2024/03/La-Ciencia-Tecnologia-y-Arte-al-Servicio-de-la-Vida-TOMO-VI-Final.pdf#page=23

Briceño, L., & Ospina, D. (2024). *Explorando la viabilidad de los drones en las explotaciones agrícolas colombianas (final).pdf*. Ediciones de la U. https://www.researchgate.net/publication/379111748_Explorando_la_viabilidad_de_los_drones_en_las_explotaciones_agricolas_colombianas_final

Briceño, L., Ospina, D., Barbosa, F., Rodriguez, F., Herrera, O., Diaz, F., Gamboa, D., & Juan, V. (2024). *Libro resultado de investigacion. Llevando la agricultura a nuevas alturas (versión final).pdf*. Ediciones de U. https://www.researchgate.net/publication/379111659_Libro_resultado_de_investigacion_Llevando_la_agricultura_a_nuevas_alturas_version_final

COMANSA. (s. f.). *Transpaletas manuales estándar 2500 kg*. Recuperado 23 de abril de 2024, de https://www.comansa.eu/transpaletas-manuales-estandar-2500-kg.html

El Nuevo Empresario. (2019, abril 4). *▷¿Qué es el Layout o distribución de la planta?* https://elnuevoempresario.com/que-es-el-layout-o-distribucion-de-la-planta/

HELI. (s. f.). Montacargas Eléctricos (3 y 3.5 Ton) G SERIES. *Heli Montacargas*. Recuperado 23 de abril de 2024, de https://helimontacargas.com.mx/producto/montacargas-electricos-3-y-3-5-ton-g-series/

Mecalux. (2023). *¿Qué zonas debe tener un almacén?* https://www.mecalux.es/blog/zonas-almacen

Nkhoma, T. (2023, agosto 2). *Recolección, manipulación, almacenamiento y venta de piñas*. Wikifarmer. https://wikifarmer.com/es/recoleccion-manipulacion-almacenamiento-y-venta-de-pinas/

QuimiNet. (s. f.). *Definición de envase, envasado, empaque y embalaje | QuimiNet*. Recuperado 26 de abril de 2024, de https://www.quiminet.com/articulos/definicion-de-envase-envasado-empaque-y-embalaje-15316.htm

Rodríguez. (2015). *Manual de Procedimiento de Buenas Prácticas de Manejo y Empaque de Frutas de Piñas—MANUEL M. - Studocu*. https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-de-moron/control-de-calidad/manual-de-procedimiento-de-buenas-practicas-de-manejo-y-empaque-de-frutas-de-pinas/26727318

Roncancio, G. (s. f.). *¿Qué son indicadores de gestión o desempeño (KPI) y para qué sirven?* Recuperado 29 de abril de 2024, de https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de-gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven

TCC. (2022, diciembre 15). *Tipo de Vehículos | Grupo TCC*. https://tcc.com.co/transporte/tipos-de-vehiculos/

TLH LOGÍSTICA. (2021, septiembre 12). Cómo hacer la mejor distribución en un almacén logístico. *TLH LOGÍSTICA*. https://www.tlhlogistica.com/como-hacer-la-mejor-distribucion-en-un-almacen-logistico/