UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

CENTRO REGIONAL COMAYAGUA

FACULDAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESTUDIO TÉCNICO Y DE FACTIBILIDAD LOGÍSTICA PARA LA EXPORTACIÓN DEL CULTIVO DE PITAHAYA (*Selenicereus undatus*) DE HONDURAS HACIA ESTADOS UNIDOS

TESIS

Presentado como requisito previo para obtener el título de

INGENIERO EN AGROEXPORTACION

POR:

JOSEPH AZIEL RODRIGUEZ CARBAJAL

COMAYAGUA **COMAYAGUA**

AGOSTO, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

CENTRO REGIONAL COMAYAGUA

FACULDAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESTUDIO TÉCNICO Y DE FACTIBILIDAD LOGÍSTICA PARA LA EXPORTACIÓN DEL CULTIVO DE PITAHAYA (*Selenicereus undatus*) DE HONDURAS HACIA ESTADOS UNIDOS

TESIS

Presentado como requisito previo para obtener el título de

INGENIERO EN AGROEXPORTACION

POR:

JOSEPH AZIEL RODRIGUEZ CARBAJAL

COMAYAGUA **COMAYAGUA**

AGOSTO, 2025

ESUDIO TÉCNICO Y DE FACTIBILIDAD LOGISTICA PARA LA EXPORTACIÓN DEL CULTIVO DE PITAHAYA (*Selenicereus undatus*) DE HONDURAS HACIA ESTADOS UNIDOS

POR:

JOSEPH AZIEL RODRIGUEZ CARBAJAL

M.Sc, EUCLIDES ROMEO GUEVARA AGUILAR

Director de Tesis

M.Sc. Carlos Miranda

Ing. Dalwin Salvador Guillen

Asesores Secundarios

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA CENTRO REGIONAL COMAYAGUA COMO REQUISITO PREVIO A LA REALIZACION DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

COMAYAGUA **COMAYAGUA**

AGOSTO, 2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

Primeramente, agradezco a **Dios**, a quien doy toda la honra y la gloria, por haber sido mi guía y fortaleza durante todo este proceso de formación y aprendizaje.

También quiero dedicar con profundo cariño a mi familia, quienes con sus palabras, acciones y ejemplo me han impulsado a dar siempre lo mejor de mí. De manera especial quiero honrar a mis padres: **Kristel Carbajal,** quien ha sido y seguirá siendo una figura indispensable en mi vida y mi mayor fuente de inspiración, y **Jairo Rodriguez** a quien agradezco especialmente por cada consejo y esas palabras de aliento que llegaron siempre en el momento justo. Gracias por su amor y su apoyo incondicional en cada etapa de este camino que ha significado tanto para mí.

A mis hermanos **Alejandro Rodriguez** y **Jari Rodriguez** por motivarme a ser un mejor ejemplo, recordándome cada día el valor del esfuerzo.

Por último, pero no menos importante, quiero dedicar este trabajo a dos compañeros muy especiales, quienes estuvieron incontables madrugadas brindándome su compañía y que, sin ellos saberlo, fueron ese apoyo incondicional, cuyo recuerdo y presencia dejaron una huella imborrable en mi vida a mis mascotas y amigos fieles, **DRACO y LUNA.**

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios por darme la fuerza y sabiduría para poder llevar a cabo cada logro a lo largo de mi carrera y mi formación como profesional.

A mis asesores quienes con su profesionalismo me brindaron su conocimiento y acompañamiento para poder realizar y hacer de este un buen trabajo. Reconociendo a quien se ha esforzado por inculcar los valores de realizar los trabajos con excelencia.

A mi familia, amigos y esas personas cercanas que me brindaron su apoyo, estando presente cada vez que los necesite.

CONTENIDO

Pág.

CONTENIDO DE TABLA vi

CONTENIDO DE FIGURA vii

CONTENIDO DE ANEXOS viii

RESUMEN ix

I. INTRODUCCION 1

II. OBJETIVOS 2

2.1 Objetivo General 2

2.2 Objetivos Específicos 2

III. REVISIÓN DE LITERATURA 3

3.1 Pitahaya (*Selenicereus undatus*) 3

3.2 Origen de la Pitahaya 4

3.3 Componentes bioactivos en la pitahaya 5

3.3.1 Betalainas 5

3.3.2 Betacianinas 6

3.4 Variedad (*Selenicereus undatus*) 6

3.5 Manejo agronómico de la fruta 8

3.5.1 Ciclo de producción 11

3.5.2 Cosecha y rendimientos 12

3.5.3 Producción bajo invernadero 12

3.5 Industrialización de la pitahaya 14

3.6 Volúmenes de producción de la pitahaya 16

3.7 Principales países productores y exportadores a nivel mundial 17
3.7.1 Vietnam 18
3.7.2 China 18
3.7.3 Colombia 19
3.7.4 Ecuador 19
3.7.5 México 20
3.7.6 Nicaragua 21
3.8 Situación actual de la Pitahaya en Honduras 21
3.9 Exportación de Honduras 23
3.10 Aceptación y comercialización de la pitahaya en el mercado nacional 25
3.10.1 Importación 25
3.11 Estados Unidos como mercado potencial 26
IV. MATERIALES Y MÉTODOS 29
4.1 Tipo de investigación 29
4.2 Variables 30
4.2.1 Variable independiente 30
4.2.2 Variable dependiente 30
4.3 Materiales 36
4.3.1 Fuentes secundarias 36
4.4 Métodos 36
4.4.1 Revisión documental sobre la producción nacional de pitahaya 36
4.4.2 Análisis técnico-logístico 37
4.4.3 Evaluación de costos y rentabilidad 37
4.4.4 Revisión de normativa 37
V. RESULTADOS Y DISCUSION 38
5.1 Análisis descriptivo del potencial mercado de la pitahaya en Estados Unidos 38
5.1.1 Perspectiva del mercado de la pitahaya en EE. UU. 38
5.1.2 Mercado actual de la pitahaya en EE. UU. 39
5.1.3 Región 40

5.1.4 Segmentación del mercado de la pitahaya en EE.UU., 2023 41
5.1.5 Factores que han impulsado el crecimiento del mercado de la pitahaya en EE.UU. 41
5.1.6 Proyección del mercado de la pitahaya en EE. UU. 42
5.2 Requisitos legales y normativas exigidos por Estados Unidos 42
5.2.1 Normativa y Directrices para la Certificación de Fincas Exportadoras de Pitahaya 47
5.2.2 Requisitos de inspección en puerto en Estados Unidos 49
5.3 Manejo postcosecha de la pitahaya 53
5.4 Planta procesadora de fruta fresca de pitahaya 55
5.4.2 Madurez comercial de la pitahaya 57
5.5 Propuesta operativa y logística del manejo postcosecha de la pitahaya 59
5.5.1 Flujograma de proceso 59
5.5.2 Desarrollo de la propuesta logística 60
5.6 Costos y rentabilidad para la exportación de pitahaya 70
5.6.1 Determinación de costos en planta de procesamiento 71
5.6.2 Cálculos de costos por unidad de exportación 71
5.6.3 Costos logísticos y certificaciones necesarios 71
5.6.4 Precios mayoristas de la pitahaya del mercado 75
5.6.5 Informes del mercado mayorista 75
5.6.6 Precios de la pitahaya en las diferentes terminales de carga 76
5.6.7 Rentabilidad 77
VI. CONCLUSIONES 86
VII. RECOMENDACIONES 87
VIII. ..... REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 88
IX. ANEXOS 93

CONTENIDO DE TABLA

Tabla 1 Descripción Taxonómica. 4
Tabla 2 Características Nutricionales. 7
Tabla 3 Codigo de calibre determinada en base al peso del fruto. 64
Tabla 4 Estimación de fruta por caja según código de calibre determinada en base al peso del fruto que se comercializa. 65
Tabla 5 Dimensión requerida de las cajas según los códigos de calibre. 66
Tabla 6 Acomodación por pallet. 67
Tabla 7 Ficha técnica para el envasado de la pitahaya. 69
Tabla 8 Estimación de costos de materiales por contenedor refrigerado de 40 pies con capacidad para 20 pallets. 72
Tabla 9 Costo de materiales por pallet. 73
Tabla 10 Costos por mano de obra en planta. 73
Tabla 11 Gastos totales. 74
Tabla 12 Tabla de precios de la pitahaya en las diferentes terminales de carga. 76
Tabla 13 Utilidad esperada por contenedor en un escenario optimista. 79
Tabla 14 Utilidad esperada por contenedor en escenario promedio. 81
Tabla 15 Utilidad esperada por contenedor en un escenario pesimista. 83
Tabla 16 Tabla de resumen de costos y utilidades de los diferentes expresadas en dolares. 84
Tabla 17 Tabla resumen de los costos y utilidades expresados en lempiras. 85

CONTENIDO DE FIGURA

Figura 1 El número de publicaciones de artículos científicos sobre pitahaya..... 16
Figura 2 Transición en la coloración externa del pericarpio de frutos de pitahaya. DAA: días después de la antesis..... 58
Figura 3 Malla de yumbolon 65

CONTENIDO DE ANEXOS

Anexo 1 Solicitud de permiso. 93
Anexo 2 Certificado fitosanitario emitido por SENASA. 93
Anexo 3 Aspecto requerido del fruto procedente de campo. 94
Anexo 4 Planta empacadora. 94
Anexo 5 Pallet cubierto con malla antiáfido. 94
Anexo 6 Acomodación de pitahaya en caja. 95
Anexo 7 Verificación de limpieza. 95
Anexo 8 Contenedor refrigerado. 96
Anexo 9 Contenedor de 40 pies. 96
Anexo 10 Reporte de precios mayoristas de la pitahaya del USDA Market News. 96

RESUMEN

La presente investigación analiza la viabilidad logística y técnica para la exportación de pitahaya *(Selenicereus Undatus)* desde Honduras hacia Estados Unidos. Se concluye que el país cuenta con el potencial necesario para cumplir con los requerimientos fitosanitarios del USDA, especialmente mediante el acompañamiento de SENASA. Se estableció un flujo de postcosecha, adaptado a normativas internacionales, determinando la rentabilidad de los costos logísticos según reportes de diferentes terminales de carga a precios mayoristas brindados por el USDA Market News.

ABSTRAC

This research analyzes the logistical and technical feasibility of exporting pitahaya (Selenicereus undatus) from Honduras to the United States. It concludes that the country has the necessary potential to meet USDA phytosanitary requirements, especially with the support of SENASA. A post-harvest process adapted to international regulations was developed, determining the profitability of logistics costs based on reports from various cargo terminals at wholesale prices provided by USDA Market News.

I. INTRODUCCION

Honduras cuenta con importantes oportunidades para diversificar su cartera de productos agroexportables no tradicionales, aprovechando mercados emergentes tanto a nivel nacional como internacional. Entre los productos con alto potencial de exportación se encuentra la pitahaya, también conocida como fruta del dragón, una fruta tropical valorada por sus beneficios para la salud, destacando sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes.

Actualmente, existen planes y esfuerzos para impulsar la exportación de nuevos productos como la pitahaya, debido a factores como sus precios competitivos, las condiciones agroclimáticas favorables del país y su ubicación estratégica para acceder a mercados internacionales, especialmente hacia Estados Unidos.

El presente trabajo de investigación presenta la viabilidad de la exportación de pitahaya, enfocándose en el estudio del mercado estadounidense, su comportamiento de consumo, y las tendencias que favorecen la demanda de frutas exóticas y saludables. Además, busca establecer un proceso logístico adecuado que garantice el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad, siguiendo las normativas exigidas por organismos nacionales e internacionales. De esta manera, se planteó una propuesta logística integral que facilite la introducción competitiva de la pitahaya hondureña en mercados de alto valor.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

1. Desarrollar un estudio técnico sobre la operatividad y factibilidad logística de exportación de la fruta pitahaya *(Selenicereus undatus)* hacia Estados Unidos.

2.2 Objetivos Específicos

1. Realizar un análisis descriptivo del potencial mercado de la pitahaya en Estados Unidos.

2. Identificar los requisitos legales y normativas exigidos por Estados Unidos.

3. Elaborar un diseño de procesos logísticos necesarios para la exportación de pitahaya.

4. Determinar la rentabilidad para la exportación de pitahaya.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Pitahaya (*Selenicereus undatus*)

La pitahaya, es el fruto de una cactácea la cual ha sido consumido en América por generaciones, teniendo una amplia demanda en el mercado internacional considerándole una fruta exótica de sabor característico dulce (Hernández et al., 2018). La pitahaya está compuesta de pulpa y cascara, siendo su pulpa consistente y espumosa, presentando una coloración blanca (variedad amarilla) y blanca rojiza (variedad roja), con pequeñas y suaves semillas comestibles, cubiertas de escamas rojas y amarillas según la especie (Santarrosa, 2013).

El presente trabajo se centra en la pitahaya de la variedad roja *Selenicereus undatus,* fruto que presenta un alto valor nutricional, destacando el contenido de ácido ascórbico que se encuentra entre 4-25 mg/100g según su especie, teniendo el mayor valor la especie roja. También la pitahaya se caracteriza por ser un fruto con alta capacidad antioxidante, destacando en su composición el contenido de vitamina C, vitamina que ayuda en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes, además, favoreciendo a la absorción de hierro en los alimentos y creando resistencia a las infecciones (Verona et al., 2020).

3.2 Origen de la Pitahaya

La familia de la pitahaya está compuesta por aproximadamente 2,000 especies distribuidas principalmente en América y Asia. En el continente asiático, se encuentra en países como Vietnam, Malasia, Tailandia y Taiwán. Aunque actualmente es cultivada en diferentes regiones, su origen se encuentra en América Latina, especialmente en países como México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Brasil, Colombia y Ecuador (Huachi, 2015).

La palabra pitaya, al igual que sus diversas formas regionales como pitalla, pitahaya, pitahalla, pitajalla o pitajaya, tiene su origen en una lengua antillana. Este fruto fue introducido en México durante la época de la conquista española y, con el tiempo, su cultivo se extendió gracias a los colonizadores. Actualmente, es comúnmente conocida como "fruta del dragón" y se considera originaria tanto de Centroamérica como de zonas selváticas del Perú. Su apariencia es muy llamativa, ya que puede presentar colores como amarillo, rojo, púrpura o blanco, dependiendo de la variedad (Verona et al., 2020)

Tabla 1 Descripción Taxonómica.

Reino	Plantae
División	Magnoliophita
Clase	Magnolipsida
Orden	Caryophililales
Familia	Cactaceae
Tribu	Hylocereeae
Genero	Selenicereus
Especie	H. undatus

3.3 Componentes bioactivos en la pitahaya

Esta fruta aparte de su alto contenido de vitamina C también presenta compuestos bioactivos como las betalainas; que favorecen a los trastornos relacionados con el stress y posee efectos antinflamatorios, además presenta betaninas y betacianinas; que son una fuente de colorante (Verona et al., 2020).

Estos elementos no solo contribuyen a su valor nutricional, sino que también le atribuyen propiedades funcionales, como la capacidad de combatir el estrés oxidativo, fortaleciendo el sistema inmunológico y ayudando a prevenir enfermedades crónicas.

3.3.1 Betalainas

Las betalainas son pigmentos nitrogenados hidrosolubles, compuestos por dos grupos estructurales: las betacianinas rojo-violetas y las betaxantinas amarillo-naranjas (Azeredo, 2009). Las betalainas se pueden usar como aditivos alimentarios para enriquecerlos o evitar su decoloración, siendo estas aprobadas por la Unión Europea y etiquetadas como E-162 (aditivo alimentario) teniendo un efecto positivo contra los trastornos relacionados con el estrés en los seres humanos, gracias a su potencial para inhibir la oxidación y la peroxidación lipídica (Verona et al., 2020).

3.3.2 Betacianinas

La betacianinas contiene un átomo de nitrógeno y su color es estable en un amplio rango de pH (3–9). Estas poseen actividades de eliminación de radicales libres y antioxidantes, lo que sugiere sus posibles efectos beneficiosos sobre las enfermedades metabólicas. (Song H et al., 2015).

Actualmente la pitahaya, es ahora un fruto exótico muy conocido, atractivo por su forma y color, además por sus novedosas propiedades nutricionales que capta la atención del sector alimentario y comercial. (Kumar et al., 2018).

Los compuestos bioactivos presentes en la pitahaya no solo enriquecen su perfil nutricional, sino que también elevan su valor agregado como producto agroalimentario dejándolo como un recurso de alto potencial en el mercado nacional e internacional, tanto en su forma fresca como en productos procesados como pulpa congelada. **(**Barreiro, 2000, como se citó en Ortega et al., 2018**).** Menciona que esto refuerza su importancia dentro del comercio de frutas funcionales con demanda creciente por parte de consumidores que buscan alimentos con beneficios para la salud.

3.4 Variedad (*Selenicereus undatus*)

Según Zamora (2018) la pitahaya *(Selenicereus undatus)* pertenece a la familia de las cactáceas, especie que cuenta con más de 5000 variedades por lo tanto compone el grupo mayor de plantas que se agrupan bajo el concepto de suculentas. Esta es cultivada en regiones tropicales, principalmente regiones estacionalmente secas, su cosecha se da dos veces al año

ya que su floración y fructificación ocurren naturalmente de mayo a noviembre (Garbanzo et al., 2021).

Hylocereus se conoce como pitahaya roja (por el color predominantemente externo del fruto) sin presencia de espinas en el fruto. En la mayoría de las especies de Selenicereus spp., la temperatura mínima para su cultivo es -2ºC, muriendo a -4ºC. El primero daño por frío se menciona que se han observado cuando la temperatura es inferior a 4ºC, presentado primeros daños como, lesiones redondas que se expanden a lo largo de los tallos. Pero una vez cuando la temperatura aumenta estas plantas se recuperan (Torres, 2016).

Tabla 2 Características Nutricionales.

Nombre	Cantidades
Agua %	84.4
Energía Kcal.	54
Proteína g	1.4
Grasa total g	0.4
Carbohidratos g	13.2
Fibra Diet. g	
Ceniza g	0.6
Calcio mg	10
Fosforo mg	26
Hierro mg	1.3
Tiamina mg	0.04
Riboflavina mg	0.04
Niacina mg	0.3
Vitamina C	8
Vit. A Equiv. Retinol mcg	0

Fuente: (INCAP, 2012).

La tabla muestra la composición nutricional de la pitahaya, indicando porcentajes y cantidades de agua, energía, proteínas, grasas, carbohidratos, fibra dietética, minerales (como calcio, fósforo e hierro) y vitaminas (como tiamina, riboflavina, niacina, vitamina C y vitamina A). Esta información es útil para resaltar el valor nutricional del producto y su aporte a una alimentación saludable.

3.5 Manejo agronómico de la fruta

La pitahaya es un cultivo que comienza su producción comercial aproximadamente entre el primer y segundo año después de sembrarse. Su manejo no requiere tecnologías complicadas ni difíciles de implementar. Puede propagarse mediante semillas o partes vegetativas, siendo esta última la más común, ya que las plantas obtenidas por semillas tienden a perder calidad con el tiempo. Al tratarse de un cactus, tolera bien las altas temperaturas y los periodos prolongados de sequía, pero es sensible al exceso de agua, por lo que necesita suelos con buen drenaje (SIAP, 2023).

La pitahaya representa una alternativa agrícola viable para zonas cálidas con recursos limitados, siempre que se aseguren condiciones adecuadas de suelo y manejo, junto con su bajo requerimiento tecnológico y alta adaptabilidad, la convierten en una opción atractiva para pequeños y medianos productores que buscan ingresar al mercado de frutas exóticas.

Según PÉREZ (2022), los requerimientos previos son fundamental al considerar ciertos aspectos técnicos donde se menciona que la pitahaya es una planta de hábito trepador con cladodios carnosos que son esas partes planas, verdes y segmentadas que la mayoría de las

personas confunden con hojas y que al crecer adquieren un peso considerable. Por lo tanto, la estructura tiene que ser resistente, capaz de sostener el peso de la planta y los alambres utilizados deben ser adecuados para evitar dañar a estos cladodios.

Para su siembra y manejo también menciona que esta se puede realizar mediante esquejes o plántulas en terrenos bien drenados y que tengan una buena exposición solar dejando suficiente espacio entre plantas para así colaborar al crecimiento y manejo del cultivo.

Se conoce que pitahaya es un fruto no climatérico, lo que significa que solo madura en la planta. Si se cosecha antes de su madurez fisiológica, permanecerá verde y ácida, lo cual la hace no comercializable. Por lo tanto, es esencial realizar la recolección en el momento adecuado para garantizar la calidad del producto.

Para que las plantas se desarrollen sin problema es necesario que haya en las zonas un período seco bien marcado. Además, las plantas necesitan estar a plena exposición de los rayos del sol, pues necesitan de diez a doce horas de luz por día ya que si las plantas están bajo sombra crecen raquíticas y no producen flores ni frutas. La temperatura óptima para el desarrollo de la pitahaya es de 29 grados centígrados; aunque puede sembrarse con éxito en las zonas donde la temperatura varía de 28 a 30 grados centígrados (Hernandez, 2020).

En cuanto a la precipitación, durante floración requiere de lluvias, pero moderadamente ya que altas precipitaciones causarían la caída de flores. Se considera que las precipitaciones optimas están entre 500 y 700 mm al año (Chavez, 2014).

En cuanto a la altura, la pitahaya crece adecuadamente desde el nivel del mar hasta los 800 metros msnm. Nicaragua que es el mayor productor de pitahaya en centro américa, su zona pitahayera del país se encuentra a una altura entre los 400 y 600 msnm (Meseta de Carazo) y entre 80 y 250 msnm en Rivas y la Trinidad, Diriamba (Hernandez, 2020).

“Los cultivos frutales tropicales no tradiciones son un rubro que a través de la SAG hemos venido impulsando a nivel de todos los productores con el objetivo de producirlos y ofrecer a los a productores de la zona, y como son del trópico los podemos utilizar desde los 50 hasta a hasta los 1,100 metros sobre el nivel del mar”, explicó Denis Orellana, jefe de la estación experimental La Tabacalera (Diaz, 2019).

En Honduras, especialmente en el Corredor Seco, se está optando por la adopción de cultivos no tradicionales debido al impacto del cambio climático y las prolongadas sequías. Cultivos tradicionales como el frijol y el maíz se han visto seriamente afectados, productores de dichos cultivos afirman que ya no suelen ser tan rentables y aunque el agricultor hondureño ha encontrado ciertas formas de adaptación, la viabilidad económica de estos cultivos tradicionales continúa disminuyendo (El País, 2023).

Según Perez (2023)**.** Menciona que el corredor seco funciona como un laboratorio al aire libre, donde se experimenta con distintas variedades y cultivos para identificar aquellos que son más resilientes a los efectos del cambio climático, especialmente a la escasez de lluvias.

Entre los cultivos que han dado excelentes resultados destacan la pitahaya y el ajonjolí ya que estos cultivos requieren menos agua y fertilización**,** son resistentes, y además ofrecen mayor rentabilidad.

En cuestión de suelos la pitahaya se cultiva mejor en suelos francos y bien drenados con pH de 5.5 a 6.5 y alto contenido de materia orgánica (García-Muñoz, 2003).

3.5.1 Ciclo de producción

Según García-Muñoz (2003). El ciclo de vida de la pitahaya inicia con la producción de sus primeros frutos entre el primer y segundo año después del trasplante, lo cual varía según el tipo de material utilizado (ya sea plantas desarrolladas en vivero o esquejes de tallos), el sistema de cultivo implementado y la época del año en que se establezca el cultivo.

La planta presenta una vida productiva extensa, que puede superar los 10 años, gracias a la capacidad de sus tallos de desarrollar raíces adventicias que alcanzan el suelo, permitiendo la regeneración natural de la planta o el surgimiento de nuevas. No obstante, cuando la pitahaya es cultivada sobre tutores, su longevidad depende de la estabilidad de estos, ya que la planta puede morir o reducir su productividad si los soportes colapsan, a menos que sean reemplazados de forma oportuna.

Por lo tanto, para continuar el ciclo productivo, una vez finalizada la vida útil de la planta, se realiza una renovación del cultivo mediante nuevas siembras, ya sea con esquejes de tallos seleccionados o plantas producidas en vivero, lo que permite establecer un nuevo ciclo productivo en la misma unidad de producción.

3.5.2 Cosecha y rendimientos

La pitahaya comienza a producir frutos aproximadamente 14 meses después de ser trasplantada de manera definitiva. Es una planta de alto rendimiento, ya que puede seguir floreciendo mientras produce frutos. Su ciclo de producción se extiende de mayo a septiembre, y el fruto tarda entre 30 y 40 días en madurar tras la polinización de la flor. El peso de cada fruto suele oscilar entre 300 y 800 gramos (MEFCCA, 2022).

La pitahaya roja en su primera cosecha cada planta puede dar entre 3 y 5 frutos. El rendimiento en el primer año de cosecha se estima entre 4.5 y 6.5 toneladas por hectárea. Y partir del tercer año, cuando la producción alcanza su máximo punto, los rendimientos pueden aumentar entre 11 y 12 toneladas por hectárea (ICTA, 2005).

3.5.3 Producción bajo invernadero

Un invernadero está formado por una estructura metálica o de plástico cubierta por materiales translúcidos para conseguir la máxima luminosidad en el interior. Dentro de este invernadero obtendremos unas condiciones artificiales (microclima) que genera a las plantas una mayor productividad con un mínimo coste y en menos tiempo (MSC, s.f.).

En cuanto a la estructura de para producir pitahaya bajo invernadero el material empleado son de tipo parral. Se menciona que solamente el parral y una espaldera modificada dan buenos resultados, pero en ambos casos hay que tener una serie de particularidades si se quiere que sean estructuras duraderas (Mendez et al., 2013).

Estos pueden estar modificado de 400 m2, con cubierta de polietileno de baja densidad de 800 galgas de espesor. El sistema de tutoreo puede ser un emparrillado de tubo galvanizado, con una altura del cultivo de 1.5 m, distancia entre plantas de 0.50 a 1 m y entre hileras de 2 m. El riego se realiza por goteo, 3 veces por semana, durante 20 minutos con un gasto del gotero de 1.5 L h-1, en un suelo tipo enarenado, con fertilización vía riego en una sola línea con goteros cada 50 cm. (Juarez, 2020).

En cuanto el riego en invernadero se utiliza riego localizado (goteo o micro aspersión) para mantener humedad uniforme en el suelo o sustrato. Este riego preciso evita los encharcamientos (tan dañinos) y reduce la caída de flores/frutos por estrés hídrico. El sistema radicular es superficial, por lo que se recomienda suelo fértil y bien drenado, con aportes combinados de abonos minerales y materia orgánico. (Inveurop, 2024).

Otro factor muy importante a tomar en cuenta es que, al producir bajo invernadero, es de tener presente que la pitahaya se poliniza de noche, esto porque las flores de esta fruta exótica se abren de noche y se cierran al amanecer.

Uno de los principales polinizadores de este cultivo, son los murciélagos, estos importantes polinizadores especialmente en ecosistemas tropicales, juegan un papel crucial en la reproducción de muchas plantas, tal el caso de la pitahaya. Por lo tanto, la polinización en condiciones naturales se realiza principalmente por murciélagos o esfíngidos (mariposas nocturnas) por lo que, en un cultivo bajo invernadero, es preciso llevar a cabo la polinización de forma manual (Hueso, 2022).

Si la plantación tiene un fin de exportación, el cultivo a cielo abierto no permite controlar el periodo de producción, ya que estas plantas florecen principalmente entre abril y mayo, lo que concentra la producción en un corto lapso. Esto dificulta el abastecimiento constante al mercado en caso de exportación, afectando la rentabilidad y la competitividad del producto. En cambio, al emplear el método de invernadero, es posible no solo mejorar la calidad del producto, sino también planificar y extender el tiempo de producción para responder a la demanda del mercado, lo que finalmente se traduce en mayores ganancias (ICTA, 2005).

El cultivo de pitahaya en invernadero puede ser una excelente alternativa agrícola, con una demanda creciente, buena adaptación a diferentes climas y posibilidad de alta producción en espacios controlados, pero también hay que tomar en cuenta la inversión inicial es de alto coste.

3.5 Industrialización de la pitahaya

La pitahaya (*Hylocereus spp.*), además de ser una fruta exótica apreciada por su sabor y aspecto visual, ofrece múltiples oportunidades de aprovechamiento agroindustrial.

Es un producto tradicionalmente consumido fresco por sus propiedades nutritivas, entre estos derivados podemos encontrar la pitahaya deshidratada, la jalea y el zumo, esta fruta deshidratada es una manera excelente de apreciar el valor nutritivo. Su alto contenido en azúcares lo convierte en un producto ideal para zumos y mermeladas, y esta puede hacer que mejora notablemente las propiedades organolépticas al consumidor sin necesidad de añadir edulcorantes, preservando el valor nutritivo de la pulpa y las semillas.

Es de suma importancia tener en cuenta, para los usos industriales, los frutos del tipo, Hylocereus pueden presentar variaciones en sus cualidades colorantes y su contenido en pigmentos, por lo que puede ser importante seleccionar los genotipos correctos (Gutierrez, 2022).

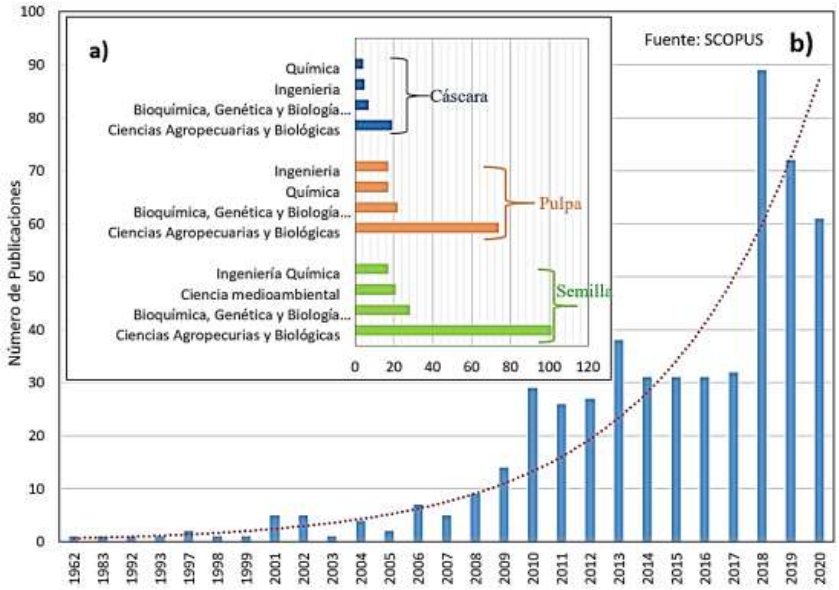
La industria farmacéutica busca productos naturales con potencial terapéutico y la industria cosmética busca nuevas alternativas para la fabricación de sus productos (Neuman Pineda P., 2019)**.**

Yogurt de pitahaya Ante la progresiva demanda, es una opción buena de alimentos sanos y naturales sus beneficios son nutrientes que ayudan a restaurar la flora intestinal, rico en proteínas, calcio, acrecienta el número de glóbulos rojos, reduce los problemas de estreñimiento, regula el sistema digestivo y reduce el colesterol (Mayorga et al., 2018).

Mermelada de pitahaya, hacer mermelada de esta fruta preserva sus cualidades y beneficios, aprovechando sus minerales y antioxidantes, es muy recomendable como alternativa para la prevención de problemas digestivos (Achundia et al., 2019)**.**

Todos estos derivados muestran la versatilidad de la pitahaya y así mismo se muestra un creciente interés por nuevas investigaciones de esta fruta exótica; estudios que se enfocan en el aprovechamiento de sus diferentes partes como la cascara, pulpa, semilla, desde distintas disciplinas como la ingeniera bioquímica, genética y la biología.

Figura 1 El número de publicaciones de artículos científicos sobre pitahaya.



Fuente (Verona et al., 2020).

3.6 Volúmenes de producción de la pitahaya

La pitahaya se produce en zonas tropicales concretamente en América y Asia. Se considera que en un total de 116,836 hectáreas en el mundo se destinan a la producción de pitahaya, lo que equivale a más de 2,1 millones de toneladas. México, Colombia, Nicaragua y Ecuador son los principales productores de cultivos de pitahaya en América (Exportadora, 2021).

Se indica que Nicaragua es el principal productor de la región de centro américa de pitahaya roja, cuyo mercado principal es el norteamericano.

En España se introduce la pitahaya de Ecuador por vía aérea**,** pero cuando nos enfocamos en la Pitahaya Roja, Vietnam es el principal productor con 1.198.854 toneladas en 2019 y 50.000

hectáreas dedicadas a este cultivo. El 95% de la producción se centra en variedades de pulpa blanca (Hylocereus undatus) y su principal destino (80%) es el mercado chino (Acuria, 2022).

La producción de pitahaya se da en varias partes del mundo principalmente en los tres continentes América, Europa Y Asia, pero hay una mayor producción por parte de los países asiáticos lo que les posiciona como el continente con más porcentaje de producción de pitahaya en el mundo.

En Honduras, en los últimos 4 años, la producción de pitahaya ha sido fomentada en el corredor seco, franja que cruza desde México a Panamá la cual se caracteriza por los fenómenos climatológicos extremos provocados por el cambio climático siendo favorable a diferentes proyectos de este cultivo, de los cuales agricultores han logrado colocar la producción en cadenas de supermercados nacionales, donde se cotiza a unos 55 lempiras (HNL) la libra, US$2.7. (Fatima, 2022).

El sector nacional estima incrementar el área de producción de pitahaya a más 200 hectáreas, en el sur se encuentran 171 manzanas (118.5 hectáreas) que se proyectan a sembrar en los próximos años, una vez teniendo las certificaciones de las fincas, proceso en el cual SENASA ya está trabajando (Romero, 2022).

3.7 Principales países productores y exportadores a nivel mundial

3.7.1 Vietnam

Pese que la pitahaya fue descubierta por los españoles en México, Colombia y Centroamérica, Vietnam al igual que Colombia exportan en grandes cantidades de la llamada fruta del dragón a mercados internacionales, la introducción de la fruta al país vietnamita fue hace 50 años donde se empezó a cultivarse en huerto familiares y pese que a que no es una fruta originaria allí han logrado ser el primer país de Asia en comercializar la pitahaya, los principales mercados son Hong Kong, Singapur, Malasia, China, Taiwán, Japón y la Unión Europea (Hernández et al., 2018).

En 2021, las exportaciones vietnamitas de pitahaya alcanzaron los 1.040 millones de dólares. De ellos, alrededor de 925,7 millones se obtuvieron mediante la venta del producto a China, lo que representa aproximadamente el 89 % del valor total. La producción de pitahaya en Vietnam fue de 1.198.854,1 toneladas métricas en 2019 y se proyectó que alcanzara las 1.706.065,3 toneladas métricas para 2025 (Bohol, 2025).

3.7.2 China

A pesar de su potencial, la producción de pitahaya en Guangxi se enfrentaba a serios desafíos. En 2020, la fruta cubría más de 27.000 hectáreas, lo que representaba el 40% de la producción nacional (LMNeuquen, 2025).

China es un grande productor de pitahaya y a la vez un grande importador del mismo, pero sobre todo de la pitahaya de color amarillo, proveniente de sur América de países como Colombia y Ecuador.

3.7.3 Colombia

En Colombia, el cultivo de pitahaya comenzó por un programa de diversificación de la Federación Nacional de Cafeteros a comienzos de la década de los 80 y según el informe del Instituto Colombiano Agropecuario, para el 2000 se reportaron un total de 59 hectáreas (ha) y al cierre del año 2010 se tenían 613 (ha), con un rendimiento actual promedio de 9.7 toneladas por hectáreas (t/ha), exportándose en el mismo año 446,42 toneladas, principalmente dirigidas en su orden por volumen a: Brasil, Hong Kong, Alemania, Francia e Indonesia (Mora, 2011).

A lo largo de los años, se menciona haber implementado diversas técnicas para aumentar sus esfuerzos para que los exportadores colombianos innoven y modifiquen su foco de destino hacia otros continentes, puntualmente en el continente asiático (Caballero, 2021).

Según el DANE, en el 2022 se exportaron 470 toneladas de pitahaya, generando ingresos de $2.7 millones de dólares. Los países que más importan esta fruta desde Colombia son Emiratos Árabes Unidos, países bajos y Brasil. Finalmente, una de las empresas que más exporta pitahaya es Ocati S.A.S (Agronegocios, 2024).

3.7.4 Ecuador

En Ecuador, se cultiva la pitahaya roja y la pitahaya amarilla, pero esta última se menciona ser más atractiva por su apariencia externa, corteza de color amarillo con espinas y pulpa blanca aromática con pequeñas semillas negras. La pitahaya roja cultivada principalmente en

México, Nicaragua y Vietnam, se puede diferenciar por la presencia de brácteas en lugar de espinas y su pulpa puede ser blanca o roja clara, esto dependiendo de su variedad (Vargas et al., 2020).

Países productores como Ecuador no cuentan con la capacidad suficiente de abastecer el mercado internacional o bien con las normas de calidad, dentro de los países importadores se encuentra Estados Unidos, Unión Europea, Canadá, Japón y China (Ortega et al., 2018).

Mas sin embargo en Ecuador, la pitahaya rompió récords de exportación en el año del 2023, esto es según las últimas cifras del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, que están basadas en las del Banco Central, indicando que esta fruta alcanzó un monto de $ 171,7 millones (FOB) en exportaciones, un aumento del 72 % respecto del 2022, convirtiéndose en uno de los principales productos no tradicionales en la oferta exportable del país (Lopez, 2024).

3.7.5 México

En México, la pitahaya crece en forma silvestre en 20 estados de la República, aunque sólo se cultiva con fines comerciales en siete: Aguascalientes, Guanajuato, Guerrero, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, pero gracias al crecimiento de su demanda internacional, la superficie sembrada en México pasó de 1,600 hectáreas en 2018, a 2,386 hectáreas en 2022. La producción de pitahaya en ese periodo pasó de 6,457 toneladas en 2018 a 14,895 toneladas en 2022 (Rosette, 2024).

3.7.6 Nicaragua

En el año del 2012 se dio la firma para que Nicaragua sea proveedor de la pitahaya roja y en 2013 se da la primera exportación de 1,232 toneladas (Ortega et al., 2018). Nicaragua también cuenta con la Asociación de Productores de Pitahaya (APPINIC) esta asociación integra a pequeños y medianos productores que se dedican a la comercialización del rubro de pitahaya en los mercados de Managua, Masaya y Granada (Alberto, 2023).

En Nicaragua la pitahaya es un producto tanto de consumo nacional como de exportación, reportando exportaciones 6,160 toneladas anuales (MEFCCA, 2022).

Recientemente Nicaragua se ha ido posicionando como el abastecedor por excelencia de pitahaya roja de la región centroamericana en la cadena de supermercados Walmart. (SUMMA, 2022).

3.8 Situación actual de la Pitahaya en Honduras

“La SAG promueve alternativas para la diversificación de cultivos y dar apertura a nuevos mercados, no solo enfocarnos en un rubro, por eso se crean estos espacios para los productores a fin de impulsar la comercialización de sus cultivos”, aseveró el director de SAG-Pronagro. La pitahaya es un fruto exótico que está cobrando importancia por tratarse de una fruta exquisita que demanda el mercado de Estados Unidos y Europa (SAG, 2024).

La pitahaya ya considerada como uno de los productos emergentes de exportación hacia mercados como Estados Unidos, ha llamado la atención de las autoridades nacionales planteándose elaborar un protocolo de exportación para este cultivo del cual se ha estimado que puede dejar divisas por un valor de $.29,974.000 en los próximos años (SAG, 2022).

En la ciudad de Comayagua se encuentra la estación experimental, La Tabacalera de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), los cultivos que se desarrollan en La Tabacalera son frutales, para lo cual se cuenta con diversos bancos de germoplasma, también se hacen investigaciones y multiplicación de material genético de maíz, frijol, sorgo, ajonjolí, guanábana, mango, aguacate, yuca, papaya, guayaba, pitahaya, yuyuga y ornamentales (DICTA, 2025).

Dichos germoplasmas son vendidos a los productores de todo el país para así incentivar el cultivo de estas frutas y vegetales. En el caso de la pitahaya o fruta dragón, se detalla que requiere ser sembrada con cierto grado de humedad en la tierra y por lo general se recomienda como cultivo de subsistencia para la zona del corredor seco, según el jefe de la estación experimental La Tabacalera (Diaz, 2019).

En San Marcos de Colón, Choluteca. Se proyectan 130 hectáreas de pitahaya o fruta del dragón que tiene la Asociación de Productores de Choluteca, para el presente año. Teniendo previsto que los productores vendan su cosecha a una empresa dedicada a la transformación del fruto que procesa harinas y pulpa deshidratada para ser exportada a mercados internacionales (SAG, 2023).

En la actualidad, se menciona que los productores de pitahaya comercializan la producción en el mercado local, mediante ventas informales y lugares de elaboración de jugos o helados. Para impulsar el rubro, que es una alternativa de producción en las zonas del corredor seco del país se han gestionado 50 millones de lempiras Mediante el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (Banadesa), (SAG, 2024).

3.9 Exportación de Honduras

En Honduras, las exportaciones de productos básicos juegan un papel clave en la economía nacional, siendo además una fuente importante de empleo, especialmente en las zonas productivas del país.

Honduras gracias a su clima tropical, posee un notable potencial agrícola, lo que permite mantener la actividad en este sector durante prácticamente todo el año. Esto facilitando la producción continua de tilapia, camarón, azúcar, cacao, café, banano y una gran variedad de frutas y hortalizas (Alemania, s.f.).

Se han identificado también oportunidades sin explotar en productos agrícolas no tradicionales, incluidos vegetales de alto valor, cacao, anacardos, crustáceos, horticultura y productos agroforestales que el país puede agregar valor a su cartera de exportaciones agrícolas mejorando la calidad del producto, así mismo ampliando el procesamiento e identificando cadenas de valor complementarias para los productos actuales, incluidos el café, el aguacate y la tilapia (IFC, 2022).

Informes de desarrollo como PRONADERS (2023). Menciona que existen otros rubros crecientes en el país, exportando o con potencial de hacerlo, como ser: mangostán, pitahaya, fresa, ajonjolí, cardamomo y pimienta negra. Estos rubros se cultivan en menor cantidad, existiendo el potencial de aumentar producción en respuesta a demanda.

La información recopilada evidencia que Honduras posee el potencial para ampliar y diversificar su oferta exportable, avanzando de productos tradicionales hacia cultivos no tradicionales. Aunque este cambio puede generar incertidumbre debido al desconocimiento del nuevo rubro y a posibles limitantes productivas, pero también abre oportunidades valiosas en mercados emergentes de alta demanda internacional. Tal es el caso de la pitahaya, cuyo consumo ha incrementado notablemente en distintos países.

Para Honduras, puede resultar priorizar el mercado estadounidense, que actualmente representa un destino más accesible y de gran potencial para estos productos. Además, las condiciones agroclimáticas del país, especialmente en zonas como el corredor seco, son favorables para el cultivo de pitahaya, lo que permitiría no solo incrementar la producción sino también consolidar nuevas zonas geográficas como regiones especializadas en este cultivo.

Esta estrategia de diversificación agrícola no solo fortalecería la competitividad del país en el comercio internacional, sino que también contribuiría a dinamizar las economías locales, generando empleo y promoviendo la sostenibilidad rural.

3.10 Aceptación y comercialización de la pitahaya en el mercado nacional

Según el estudio de mercado Morales (2023) sobre la pitahaya en Honduras, específicamente en el Distrito Central menciona que mostró una creciente aceptación en distintos espacios de comercialización, lo que evidencia su potencial como producto emergente en el mercado nacional. Este comportamiento de consumo ha incentivado el interés por establecer unidades productivas en zonas con condiciones agroecológicas favorables, con el objetivo de fortalecer su presencia en el mercado interno.

También menciona que algunos comerciantes han identificado a la comunidad asiática residente en Honduras como uno de los principales grupos consumidores de la fruta, especialmente en puntos de venta como la Feria del Agricultor y el Artesano, y que, de forma unitaria, el precio de esta fruta puede oscilar entre 15.00 y 60.00 lempiras, dependiendo del tamaño del mismo.

3.10.1 Importación

El 81 % de los entrevistados en el estudio de mercado realizado por Morales (2023), comenta que las pitahayas que comercializan en Honduras provienen en su mayoría de Nicaragua y el resto de Guatemala.

Esta dependencia de importaciones refleja una oportunidad desaprovechada para el desarrollo de la producción y exportación nacional, especialmente considerando la creciente demanda en mercados internacionales como Estados Unidos. En términos logísticos, las

pitahayas procedentes de Nicaragua ingresan por vía terrestre, aprovechando la cercanía geográfica y los acuerdos regionales que agilizan el tránsito aduanero.

Esto también evidencia que el mercado hondureño aún no ha consolidado una cadena logística eficiente para competir tanto en el mercado interno como en el externo. Ante ello, fomentar la producción local con enfoque exportador permitiría no solo sustituir importaciones, sino también desarrollar capacidades nacionales en manejo postcosecha, certificaciones fitosanitarias y transporte especializado.

3.11 Estados Unidos como mercado potencial

En el 2018 el tamaño del mercado de la pitahaya en Estados Unidos y Canadá era de 129.15 millones de dólares. Según estimaciones sea prevé que para el 2027 se incremente a 194 millones de dólares con una tasa de crecimiento compuesta anual del 4.7% de 2019 al 2027 (Ecuador, 2021).

En Ecuador se menciona que en el caso de exportación hacia Estados Unidos los precios son extremadamente competitivos gracias a las múltiples rutas aéreas y marítimas que se tiene con el país. Mientras que, en Canadá las rutas son más escasas por lo que varía el precio final (Santillan, 2023).

A nivel logístico, Honduras también podría posicionarse estratégicamente en el mercado de la pitahaya en Estados Unidos. Su proximidad geográfica puede representar una ventaja

competitiva sobre Nicaragua que es el exportador de pitahaya a nivel centroamericano, similar a la que tiene Ecuador frente a competidores asiáticos como Vietnam.

Esta cercanía puede permitir que la fruta sea cosechada en un punto más cercano a su maduración optima, lo que resaltaría en la calidad del producto al llegar a su destino.

Honduras cuenta con acceso a múltiples puertos en el Caribe y el Atlántico, como Puerto Cortes, uno de los más importantes de la región con conexiones directa hacia los Estados Unidos. Esto facilita el uso de rutas marítimas que pueden ser más eficientes en termino de tiempo y costos logísticos.

La demanda por mayor variedad de productos saludables y de frutas exóticas son unos de los principales factores del crecimiento del mercado, siendo Estados Unidos el que representa la mayor participación en este.

La pitahaya se ha convertido en uno de los productos más demandados en Estados Unidos, tanto para su consumo directo como para su utilización en procesados como la pulpa congelada, que se emplea en la elaboración de helados, yogurt, conservas, mermeladas, así como en diversos caramelos y confites.

Esta diversificación de derivados responde a las tendencias actuales de consumo saludable y sostenible, lo que incrementa significativamente la demanda de materia prima. En este contexto, el mercado de Estados Unidos representa una oportunidad clave, ya que busca insumos naturales y funcionales para sus industrias alimentaria y de bienestar. Por lo tanto,

se vuelve una oportunidad fortalecer la producción y disponibilidad de pitahaya en Honduras, no solo para exportación en fresco, sino como base para satisfacer la creciente demanda internacional de productos con valor agregado.

Honduras tiene un gran potencial para introducirse en el mercado internacional de la pitahaya. La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), como ente regulador fitosanitario del país, ya trabaja en la elaboración de un protocolo de exportación para esta fruta. Aunque dicho protocolo aún no se ha concretado.

Un referente clave para Honduras puede ser Nicaragua, que desde 2012 exporta pitahaya cumpliendo con las normativas fitosanitarias exigidas por el USDA y APHIS. Dado que ambos países comparten condiciones agroclimáticas similares y contextos productivos comparables, es razonable afirmar que Honduras también puede alcanzar estos estándares. Esto evidencia que la pitahaya representa un mercado emergente con alto potencial para ser aprovechado por el país.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Tipo de investigación

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, con componentes descriptivos y analíticos, permitiendo una comprensión integral del proceso de exportación de pitahaya desde Honduras hacia el mercado de Estados Unidos. Se utilizó un diseño no experimental y de corte transversal, ya que la información se recopiló en un momento determinado con el fin de evaluar la factibilidad técnica, logística y económica de dicho proceso.

Para sustentar el análisis, se consultaron fuentes tanto primarias como secundarias. Entre las fuentes técnicas más relevantes se incluyen los lineamientos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el Codex Alimentarius, y documentos técnicos emitidos por la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Además, se revisaron protocolos fitosanitarios de certificación desarrollados en colaboración entre el USDA y el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) de Nicaragua, los cuales permiten establecer criterios claros para el cumplimiento de los requisitos internacionales en el comercio agroalimentario.

Estos documentos y organismos aportaron información clave sobre normativas de exportación, requisitos de inocuidad, trazabilidad, empaques, y estándares logísticos, que resultan fundamentales para determinar la viabilidad de la investigación.

4.2 Variables

4.2.1 Variable independiente

- **Cumplimiento normativo:** La exportación de pitahaya hacia los Estados Unidos exige el estricto cumplimiento de los requisitos legales, regulatorios y fitosanitarios establecidos tanto por el país exportador como por las agencias estadounidenses competentes, principalmente el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y su Servicio de Inspección Sanitaria de Plantas y Animales (APHIS).

  Esto implica que la producción debe estar respaldada por un sistema de trazabilidad documentada, buenas prácticas agrícolas (BPA), y un manejo postcosecha que garantice la inocuidad y sanidad del producto. Asimismo, el producto debe cumplir con los estándares establecidos en los protocolos de acceso fitosanitario bilateral, los cuales pueden incluir inspecciones previas a la exportación, tratamientos cuarentenarios aprobados (como irradiación o tratamiento en frío, si aplica), y la emisión de un Certificado Fitosanitario oficial por parte de la autoridad nacional correspondiente (por ejemplo, SENASA en Honduras).

4.2.2 Variable dependiente

- **Capacidad de cumplimiento:** Se hace referencia al grado en que los actores involucrados en el proceso de exportación de pitahaya desde Honduras cumplen con los requisitos establecidos por los organismos reguladores nacionales e internacionales, tanto en el manejo postcosecha como en la logística de exportación.

En las cuales se consideran elementos como:

- Aplicación de procedimientos estandarizados de manejo postcosecha: limpieza, clasificación, desinfección, empaque y almacenamiento.
- Disponibilidad y uso de infraestructura adecuada: centros de acopio certificados, cadena de frío y transporte especializado.
- Coordinación entre los actores del sistema exportador: productores, empacadores, SENASA, operadores logísticos.

Normativas y entidades aplicables:

- USDA-APHIS: protocolos fitosanitarios para el ingreso de pitahaya a EE. UU.
- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria de Honduras): certificación de sanidad y trazabilidad.
- Codex Alimentarius: estándares internacionales de calidad e inocuidad.

- **Rentabilidad:** Se refiere a la relación entre los ingresos esperados por la exportación de pitahaya y los costos asociados al proceso, con el fin de determinar la viabilidad económica de la actividad exportadora.

En las cuales se consideran elementos como:

- Costos logísticos: postcosecha, envase, empaque, embalaje, agroquímicos, mano de obra, trámites aduanales, fletes internacionales, seguros.
- Ingresos estimados según precio de venta en el mercado estadounidense.
- Margen de ganancia proyectado en función del volumen exportado y eficiencia operativa.

Indicadores asociados:

- Relación costo-beneficio.
- Utilidad neta estimada por exportación en base a un contenedor.

Características del mercado objetivo

Hace referencia a los factores que describen el comportamiento del mercado estadounidense en relación con la demanda y comercialización de la pitahaya (demanda, preferencias del consumidor, requisitos comerciales, competencia, tendencias del mercado).

En las cuales se consideran elementos como:

- Tendencias de consumo de frutas exóticas y funcionales
- Preferencias del consumidor (calidad, origen, certificaciones, presentación)
- Requisitos comerciales (normativas, empaques, etiquetado, trazabilidad)
- Competencia: principales países proveedores y precios de referencia

La investigación está estructurada en tres fases, la primera consistió en la recolección y análisis de información relevante relacionada con los requisitos técnicos, normativos y de manejo postcosecha necesarios para la exportación de pitahaya.

En la segunda fase, se desarrolló la propuesta logística para el proceso de exportación desde Honduras hacia los Estados Unidos, considerando aspectos clave como el procesamiento en planta de la fruta postcosecha, envase, embalaje, transporte, trámites aduaneros y costos operativos.

Finalmente, en la tercera fase, se evaluó la rentabilidad del proceso exportador con base en los costos involucrados y los beneficios proyectados, permitiendo determinar la viabilidad económica de la propuesta logística.

FASE I. Recolección de información

En esta fase se realizó una revisión exhaustiva de documentos técnicos, bases de datos estadísticas, normativas nacionales e internacionales, literatura académica y estudios de caso sobre la exportación de pitahaya. Las fuentes claves que se utilizaron fueron:

- Codex Alimentarius: Aquí se consulto información y normas relacionadas con la seguridad alimentaria, incluyendo disposiciones sobre higiene de alimentos, aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas y contaminantes, etiquetado y presentación, métodos de análisis y muestreo, e inspección y certificación de importaciones y exportaciones.

- USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos): Se encontraron datos sobre producción de cultivos, estándares de calidad de productos agrícolas, normas de comercio, importaciones y exportaciones, programas de asistencia alimentaria, políticas y programas de nutrición, información sobre seguridad alimentaria, y más.

- APHIS (Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal): Se encontró información sobre la importación y exportación de productos agrícolas, requisitos sanitarios, información sobre enfermedades animales y de plantas, y licencias y permisos relacionados.

- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria): Se revisaron normativas fitosanitarias vigentes, los requisitos de exportación de productos agrícolas frescos hacia Estados Unidos, protocolos de inspección y certificaciones necesarias.

- FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola): Se consultaron estudios sobre nuevas alternativas de cultivos exportables, investigaciones agronómicas relacionadas con cultivos tropicales, y recomendaciones técnicas para el manejo y postcosecha de productos similares a la pitahaya.

- USDA Market News: Se extrajeron informes que se brindan a los agricultores, productores y otras empresas agrícolas la información que necesitan para evaluar las condiciones del mercado, identificar tendencias, tomar decisiones de compra,

monitorear patrones de precios, evaluar las necesidades de equipos de transporte y evaluar el movimiento con precisión.

FASE II. Desarrollo de la propuesta logística

Elaboración de la propuesta de pasos logísticos para la pitahaya desde la etapa de Postcosecha, cumpliendo normativas internacionales, y paginas consultadas anteriormente mencionadas para el mercado estadounidense, así como las normativas nacionales vigentes en Honduras.

Se diseñó un flujograma que detalle cada etapa del proceso, desde la recepción de la fruta hasta su exportación, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad, inocuidad y trazabilidad requeridos para su ingreso al mercado estadounidense.

FASE III. Determinación rentabilidad para la exportación de pitahaya

En esta fase se realizó un análisis económico detallado para determinar la rentabilidad de la exportación de pitahaya desde Honduras hacia Estados Unidos. El enfoque principal fue en los costos logísticos y los precios de exportación por caja, con el fin de evaluar la viabilidad económica del proceso exportador. En esta fase se incluyó:

- Cálculo de los costos logísticos: Estimación de los costos asociados al transporte, costo de flete marítimo, hacia Estados Unidos. También se consideraron costos adicionales, como trámites aduaneros, específicamente fitosanitario.
- Determinación de los precios de venta: En base al precio promedio de la pitahaya en el mercado estadounidense y las fluctuaciones de precios dependiendo de la calidad,

cantidad y origen. La comparación de los precios de exportación de pitahaya con los de otros países fueron Nicaragua y Ecuador.

- Análisis de rentabilidad: Cálculo del margen de ganancia de la exportación, considerando todos los costos asociados y el precio de venta estimado en el mercado estadounidense.

- Identificación de escenarios optimistas, realistas y pesimistas para evaluar la rentabilidad en diferentes contextos económicos.

4.3 Materiales

4.3.1 Fuentes secundarias

Se utilizaron datos provenientes de organismos nacionales e internacionales, SENASA USDA, APHIS, Codex Alimentarius, protocolos y bases de datos comerciales. Estos documentos permitirán conocer la situación actual de la producción, la normativa de exportación y los precios de mercado.

4.4 Métodos

4.4.1 Revisión documental sobre la producción nacional de pitahaya

Se identificaron zonas con potencial productivo ubicadas dentro o en las cercanías del corredor seco, como San Marcos de Colón, en el departamento de Choluteca, las cuales han sido

consideradas en proyecciones de desarrollo agrícola por entidades como la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Esta información permite estimar la disponibilidad de producto para exportación.

4.4.2 Análisis técnico-logístico

La propuesta logística que abarca desde el centro de acopio hasta el destino final, considerando todas las etapas del proceso: empaque, trámites aduaneros, transporte internacional, considero todos los requerimientos del producto, para garantizar su inocuidad y calidad.

4.4.3 Evaluación de costos y rentabilidad

Se calcularon los costos asociados a cada etapa del proceso exportador (envase, empaque embalaje, agroquímicos, mano de obra, trámites aduanales, flete internacional). Esta información se comparará con precios de referencia en el mercado estadounidense, con el objetivo de determinar la rentabilidad del producto. Se presentaron escenarios de análisis (optimista, moderado y pesimista).

4.4.4 Revisión de normativa

Se analizaron los requisitos fitosanitarios y logísticos exigidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y su agencia APHIS, hacer uso de la normativa del Codex Alimentarius y la normativa vigente para la pitahaya.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Análisis descriptivo del potencial mercado de la pitahaya en Estados Unidos

Estados Unidos representa uno de los mercados con mayor crecimiento en la demanda de pitahaya, impulsado por el interés del consumidor en productos exóticos, funcionales y con alto valor nutricional.

Además, el incremento en la preferencia por frutas frescas y saludables ha abierto oportunidades para países exportadores que cumplan con los requisitos fitosanitarios y logísticos del USDA.

5.1.1 Perspectiva del mercado de la pitahaya en EE. UU.

El mercado estadounidense de la pitahaya presenta un panorama dinámico y en expansión, impulsado por una creciente demanda de productos saludables. Los consumidores, cada vez más enfocados en una alimentación natural y nutritiva, han incrementado su interés por esta fruta exótica.

En Estados Unidos se menciona que la pitahaya está presente todo el año, tanto por producción nacional como a través de importaciones provenientes de diversos países. Esto haciendo que varias empresas clave dominen el sector gracias a su experiencia, redes de distribución y posicionamiento de marca.

Entre las más destacadas se encuentran Pitaya Plus, Melissa's Produce, Frieda's Inc., Agrícola Pampa Baja y EcoFarms USA.

Uno de los factores clave que ha favorecido el crecimiento del mercado es la mayor disponibilidad del producto en tiendas minoristas. Supermercados, hipermercados y tiendas especializadas han incrementado su oferta de pitahaya en distintas presentaciones. Cadenas reconocidas como Whole Foods y Trader Joe's han incorporado la fruta del dragón a sus líneas de productos, lo que ha facilitado su acceso a consumidores de todo el país y ha reforzado su presencia en el comercio minorista (Verma, 2024).

Por lo tanto, esta expansión de los diferentes canales de distribución se muestra fundamental para el aumento en el consumo y popularidad de la pitahaya en el mercado estadounidense. La creciente visibilidad del producto en puntos de venta estratégicos refleja una tendencia positiva hacia su comercialización masiva, dejando oportunidades importantes para los exportadores y productores que deseen posicionarse en un mercado en constante crecimiento.

5.1.2 Mercado actual de la pitahaya en EE. UU.

En Estados Unidos la pitahaya es un producto tradicional para los consumidores asiáticos esto debido a la alta densidad de población asiática y vietnamita, la demanda de pitahaya es relativamente alta. Pero para otros grupos étnicos, la pitahaya es relativamente nueva y solo se conoce en el segmento de mercado de alta gama.

Sin embargo hay analistas afirmando que tal mercado experimentará un rápido crecimiento en

el futuro próximo, ya que los agricultores de Florida y California han comenzado a plantar pitahaya para satisfacer la demanda (Dragonfruit, 2021).

La creciente conciencia sobre los beneficios nutricionales de la pitahaya, como su alto contenido en antioxidantes y su potencial para fortalecer el sistema inmunitario, es un factor clave para los consumidores preocupados por su salud incorporan cada vez más la pitahaya en sus dietas.

También que el crecimiento del mercado esta impulsa industrias relacionadas, como la logística, el comercio minorista y el procesamiento de alimentos, creando un efecto dinámico en la economía.

5.1.3 Región

Según un estudio sobre la perspectiva de mercado de la pitahaya en EE.UU. del 2024 hasta 2030. La región occidental de EE. UU., en particular california, domina el mercado de la pitahaya. Ya que las condiciones climáticas de California son favorables para este cultivo también sumarle, que cuenta con una gran población de consumidores preocupados por la salud, esto la ha convertido en el principal centro de cultivo y consumo de pitahaya representando el 40% de las ventas totales de pitahaya de las ventas totales de pitahaya en el país.

La pitahaya se comercializa también en estados con alta concentración de población latina y asiática, como California, Texas y Florida, y en las zonas urbanas de Filipinas donde ya es reconocida por sus propiedades antioxidantes, su sabor refrescante y su versatilidad en la cocina (Verma, 2024).

Por lo tanto, la comercialización de la pitahaya en Estados Unidos se ve relacionada con factores regionales como la diversidad cultural, el clima y el estilo de vida saludable de los consumidores que reconocen las propiedades de esta fruta.

Estos datos evidencian que existe una demanda sostenida y en crecimiento, especialmente en áreas urbanas y culturalmente diversas, lo cual representa una oportunidad clave para los agroexportadores que buscan posicionarse en nichos de mercado bien definidos.

5.1.4 Segmentación del mercado de la pitahaya en EE.UU., 2023

Según una encuesta aplicada en zonas urbanas de Filipinas, el 94 % de los consumidores manifestó que el principal motivo para adquirir pitahaya es su valor nutricional y los beneficios que aporta a la salud, especialmente en aspectos digestivos y el tránsito intestinal.

Este dato evidencia una creciente preocupación entre los consumidores por mantener un estilo de vida saludable mediante la incorporación de frutas funcionales a su dieta. Además, el 66 % indicó que el sabor agradable de la fruta influye en su decisión de compra, mientras que el 30 % señaló que la elección también responde a preferencias personales o familiares. (Dormita Del Carmen, 2020).

5.1.5 Factores que han impulsado el crecimiento del mercado de la pitahaya en EE.UU.

El servicio Nacional de Estadísticas Agrícolas (NASS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), señalo que el consumo de frutas exóticas ha crecido anualmente,

impulsado por la expansión de las poblaciones asiática y latinoamericana en Estados Unidos. La demanda de frutas exóticas como la pitahaya ha ido en aumento debido a los cambios en las preferencias de los consumidores y a la mayor exposición a la gastronomía internacional.

La creciente conciencia sobres beneficios de la pitahaya para la salud ha impulsado significativamente su demanda en EE.UU. Según un informe del Centro nacional de Información Biotecnológica (NCBI), los antioxidantes presentes en la pitahaya pueden ayudar a reducir el estrés oxidativo, vinculado a enfermedades crónicas.

5.1.6 Proyección del mercado de la pitahaya en EE. UU.

Según las proyecciones de participación de mercado y crecimiento para el período 2024-2029, la demanda de pitahaya continúa en aumento, impulsada principalmente por consumidores cada vez más interesados en opciones saludables, especialmente en Estados Unidos. La fruta del dragón está disponible durante todo el año en ese país, abastecida tanto por la producción nacional como por importaciones provenientes de diversos países. (Intelligence, 2024).

En el 2018 el tamaño del mercado de la pitahaya en Estados Unidos y Canadá era de 129.15 millones de dólares. Se prevé que para el 2027 se incremente a 194 millones de dólares con una tasa de crecimiento compuesta anual del 4.7% de 2019 al 2027 (Ecuador, 2021).

5.2 Requisitos legales y normativas exigidos por Estados Unidos

Los requisitos para las exportaciones de frutas y verduras en los Estados Unidos están apegadas

a los Códigos de Regulaciones Federales de los Estados Unidos (CFR).

El Código de Regulaciones Federales (CFR) es un conjunto de normas federales generales y permanentes, en constante revisión, organizadas por tema. El cual está organizado en 50 títulos, cada uno de los cuales contiene normas sobre un área temática general. Por ejemplo, las normas agrícolas se encuentran en el Título 7. El CFR se publica desde 1938 y se actualiza anualmente (Congress, s.f.).

Los requisitos para la exportación de pitahaya están sujetos a los Códigos de Regulaciones Federales *7 CFR 319.56-3; 7 CFR 319.56-4.*

Dichos requisitos están descritos en el Documento de Requisitos de importación de productos básicos, en la página del USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América). Este documento contiene los requisitos de importación con actualización de marzo del 2025, para los artículos seleccionados desde un país o región designados a uno o más puertos designados, en el cual describe lo siguiente:

Información importante

Los frutos de *Selenicereus* (*Hylocereus*) *spp.* están exentos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) según la anotación n.º 4.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional que regula el comercio de especies de plantas y animales silvestres para asegurar que este no amenace su supervivencia. Las especies incluidas en los apéndices de CITES requieren permisos especiales para su comercio internacional.

Sin embargo, según la Anotación N.º 4 de La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), los frutos de *Selenicereus* (antes *Hylocereus*) spp., es decir, la pitahaya, están exentos de esta regulación. Esto significa que no se necesita un permiso CITES para exportar o importar pitahaya, ya que solo aplica a las plantas vivas, esquejes o semillas cuando estas estén específicamente listadas.

Alertas

Selenicereus spp. es la nueva nomenclatura para *Hylocereus* spp. Se aceptan permisos y certificados fitosanitarios con cualquiera de los dos géneros para la pitahaya**.**

La pitahaya, tradicionalmente clasificada como *Hylocereus spp.*, ha sido recientemente reclasificada bajo el género *Selenicereus spp.* según estudios de taxonomía botánica y genética. Aunque *Selenicereus spp.* es la nomenclatura científicamente aceptada en la actualidad, ambos nombres siguen siendo válidos en documentos oficiales, certificados fitosanitarios y permisos de exportación.

Requisitos de importación

Para exportar pitahaya al mercado estadounidense, es obligatorio cumplir con los requisitos fitosanitarios establecidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), a través de su agencia APHIS. Estas regulaciones están orientadas a prevenir el ingreso de plagas y enfermedades, y requieren que el producto cumpla con condiciones específicas de manejo postcosecha, empaque, certificación y documentación. El cumplimiento de estos requisitos es indispensable para obtener el permiso de importación y garantizar la aceptación del producto en el país destino.

- Si el producto está cortado en rodajas de más de 1,5 cm (0,59") de grosor O está entero, se le considera fruta fresca y se requiere un Permiso de Importación. Para obtenerlo, se debe acceder a APHIS eFile; para acceder a este apartado se debe crear una cuenta en la cual se piden los siguientes datos:

1. Crear una cuenta en APHIS eFile:

Completar los datos del importador (nombre, correo, dirección, empresa, etc.).

Confirmar la cuenta mediante el enlace enviado por correo electrónico.

2. Iniciar una nueva solicitud de permiso

Ir a la sección “Permits” y seleccionar “Plant Products – PPQ 587” (para productos vegetales frescos). *(ver Anexo 1, pág. 93)*

Hacer clic en “New Permit Application” (Nueva solicitud de permiso).

3. Llenado de la solicitud

Para iniciar el proceso de exportación de pitahaya (Selenicereus spp.) como fruta fresca hacia Estados Unidos desde Honduras, se debe especificar el tipo de producto, el país exportador, el puerto de entrada y el destino final en territorio estadounidense.

4. Enviar solicitud

Revisar todos los datos y documentos adjuntos.

Hacer clic en “Submit”.

El sistema notificará por correo electrónico el estado de la solicitud.

5. Recepción del permiso

Una vez aprobado, el permiso estará disponible para descarga en la plataforma.

Este permiso debe ser presentado junto con el certificado fitosanitario oficial emitido por el SENASA (Honduras) en cada envío.

- Este producto está sujeto a inspección en el puerto de entrada y a todos los requisitos generales de 7 CFR 319.56-3; *Requisitos generales para todas las frutas y verduras importadas.*

- Solo envíos comerciales; esto se refiere a que su exportación está permitida únicamente en el marco de operaciones comerciales formales, y no para envíos personales, informales o sin fines comerciales.

- Debe estar acompañado de un certificado fitosanitario con una declaración adicional que indique que el envío se produjo de conformidad con los requisitos autorizados bajo 7 CFR 319.56-4; *Autorización de importación de determinadas frutas y verduras.*

- No importar ni distribuir hacia o dentro de Hawái, Puerto Rico o cualquier territorio de EE. UU.

5.2.1 Normativa y Directrices para la Certificación de Fincas Exportadoras de Pitahaya

El certificado fitosanitario emitido por la ONPF (Organización Nacional de Protección Fitosanitaria) del país de origen en este caso para Honduras el ente encargado de emitirlo es SENASA (Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria). (*Ver anexo 2 pág. 93)* debe dar una declaración adicional que indique que el envío fue producido y preparado para la exportación de conformidad con los requisitos autorizados bajo *7 CFR 319.56-4*; *Autorización de importación de determinadas frutas y verduras.*

En los cuales determina lo siguiente:

Determinación del Administrador*:* No se autoriza la importación de ninguna fruta o verdura a los Estados Unidos a menos que el Administrador haya determinado que el riesgo que representa cada plaga cuarentenaria asociada con la fruta o verdura puede mitigarse razonablemente mediante la aplicación de una o más medidas fitosanitarias designadas por el Administrador, y que la fruta o verdura se importe a los Estados Unidos de conformidad con el permiso emitido por el Administrador y según lo estipulado en él.

En cuanto a las medidas fitosanitarias designadas:

- Las frutas y hortalizas deben estar sujetas a tratamientos fitosanitarios, que pueden incluir, entre otros, tratamientos de control de plagas en el campo o sitio de cultivo y tratamientos postcosecha.

- Las frutas y verduras estar sujetas a mitigaciones de plagas en el área de cultivo, que podrían incluir, entre otras, estudios de detección, requisitos de trampas, estructuras de exclusión de plagas e inspecciones de campo.

- Las frutas y verduras deben estar sujetas a medidas de protección y mitigaciones de movimiento, que podrían incluir, entre otras, transporte protegido, etiquetado de cajas, distribución limitada, cajas a prueba de insectos e importación solo como envíos comerciales.

- Las frutas y hortalizas deben estar sujetas a mitigaciones administrativas, que podrían incluir, pero no están limitadas a, campos o huertos registrados, sitios de cultivo registrados, plantas de empaque registradas, inspección en el país de origen por un inspector o un funcionario de la organización nacional de protección fitosanitaria del país exportador y monitoreo del plan de trabajo operativo.

- Las frutas y verduras deben estar sujetas a cualquier otra medida que considere oportuna el Administrador.

Frutas y verduras autorizadas

Lista completa*:* El nombre y el origen de todas las frutas y verduras cuya importación está autorizada bajo esta sección, así como los requisitos aplicables para su importación.

Frutas y verduras autorizadas para su importación antes del 15 de octubre de 2018*:* Las frutas y verduras cuya importación fue autorizada conforme a esta subparte, ya sea directamente mediante un permiso o mediante una reglamentación específica a partir del 15 de octubre de 2018, podrán seguir importándose a los Estados Unidos conforme a los mismos requisitos que se aplicaban antes del 15 de octubre de 2018.

5.2.2 Requisitos de inspección en puerto en Estados Unidos

Una vez que el cargamento llegue a Estados Unidos será inspeccionada bajo el *7 CFR 319.56-3; Requisitos generales para todas las frutas y verduras importadas.*

Todas las frutas y verduras cuya importación está permitida bajo esta subparte deben importarse de acuerdo con los siguientes requisitos, excepto que se disponga específicamente lo contrario en esta subparte. en el cual se describe lo siguiente:

Ausencia de partes de plantas no autorizadas*:* Todas las frutas y verduras importadas conforme a este código, ya sea en envíos comerciales o no comerciales, deben estar libres de

residuos vegetales y de cualquier parte de plantas específicamente prohibida en las regulaciones de esta subparte.

Permiso*:* Todas las frutas y verduras importadas de conformidad con esta subparte, ya sean envíos comerciales o no comerciales, deben importarse con un permiso emitido por APHIS, deben importarse bajo las condiciones especificadas en el permiso y deben importarse de conformidad con todas las reglamentaciones aplicables en esta parte.

En cuanto a los puertos de entrada

Las frutas y verduras deben importarse a puertos específicos. Si un permiso emitido para la importación de frutas o verduras indica uno o más puertos específicos a los que deben importarse las frutas o verduras, estas solo podrán importarse a los puertos indicados en el permiso. Los puertos autorizados para la importación de este producto son todos los puertos continentales de los Estados Unidos, en los puertos se realizarán actividades como:

Inspección, tratamiento y otros requisitos: Todas las frutas y verduras importadas están sujetas a inspección, a la desinfección en el puerto de primera llegada que solicite el inspector y a re inspección en otros lugares, a elección del inspector.

Si el inspector encuentra plantas o partes de plantas, plagas o malezas nocivas, o evidencia de plagas o malezas nocivas en cualquier fruta o verdura o su envase, o si descubre que la fruta o verdura pudo haber estado asociada con otros artículos infestados con plagas o malezas nocivas,

el propietario o su agente deberá limpiar o tratar la fruta o verdura y su envase según lo requiera el inspector.

La fruta o verdura también estará sujeta a re inspección, limpieza y tratamiento, a elección del inspector, en cualquier momento y lugar, hasta que se cumplan todos los requisitos aplicables de esta subparte.

El aviso de llegada; preparación para inspección: Toda persona que importe frutas y verduras a Estados Unidos debe presentar dichos productos agrícolas para su inspección e ingreso en el puerto de primera llegada. El propietario o agente debe preparar las frutas y verduras para su inspección en el puerto de primera llegada o en cualquier otro lugar designado por un inspector, y de la manera que este determine.

Todas las frutas y verduras deben declararse con precisión y ponerse a disposición de un inspector para su examen. El propietario o agente debe proporcionar al inspector el nombre y la dirección del consignatario y debe informar detalladamente sobre el tipo, la cantidad, el país y la localidad de origen de todas las frutas y verduras del envío, ya sea verbalmente para envíos no comerciales o en una factura o documento similar para envíos comerciales.

Denegación de entrada*:* Si un inspector determina que una fruta o verdura importada está prohibida, no está acompañada de la documentación requerida o está tan infestada con una plaga o maleza nociva que, a su juicio, no puede limpiarse ni tratarse, o contiene tierra u otros contaminantes prohibidos, se podrá denegar la entrada a Estados Unidos a todo el lote o envío.

Autorización para el traslado. Nadie podrá trasladar una fruta o verdura desde el puerto de primera llegada a menos que un inspector:

- Lo liberé;
- Tratamiento ordenado en el puerto de primera llegada y, después del tratamiento, liberación de la fruta o verdura;
- Movimiento autorizado de la fruta o verdura a otro lugar para su tratamiento, inspección adicional o destrucción; o
- Ordenó la reexportación de la fruta o verdura.

Notificación al propietario sobre las medidas ordenadas por el inspector: Si un inspector ordena cualquier desinfección, limpieza, tratamiento, reexportación, retirada, destrucción u otra medida con respecto a frutas o verduras importadas mientras el envío se encuentre en el mercado internacional, emitirá una notificación de acción de emergencia (Formulario PPQ 523) al propietario de las frutas o verduras o a su agente.

El propietario deberá, dentro del plazo y de la forma especificados en el Formulario PPQ 523, destruir las frutas y verduras, enviarlas a un punto fuera de Estados Unidos, trasladarlas a un sitio autorizado y/o aplicar tratamientos u otras medidas de protección a las frutas y verduras según lo prescrito para prevenir la introducción de plagas o malezas nocivas en Estados Unidos.

Costos y cargos: El APHIS solo será responsable de los costos de la prestación de los servicios de un inspector durante el horario de trabajo asignado regularmente y en sus lugares de trabajo

habituales. El propietario de frutas o verduras importadas es responsable de todos los costos adicionales de inspección, tratamiento, traslado, almacenamiento, destrucción u otras medidas ordenadas por un inspector en virtud de esta subparte, incluyendo mano de obra, productos químicos, materiales de embalaje u otros suministros necesarios.

El APHIS no será responsable de ningún costo o cargo aparte de los identificados en esta sección.

El APHIS no se responsabiliza por daños*:* El APHIS no asume ninguna responsabilidad por daños a frutas o verduras que resulten de la aplicación de tratamientos u otras medidas requeridas bajo esta subparte para proteger contra la introducción de plagas vegetales en los Estados Unidos.

5.3 Manejo postcosecha de la pitahaya

En cuanto a la normativa necesario para el manejo de Postcosecha de la fruta de pitahaya se puede tomar como referencia la Norma del Codex para la pitahaya (CODEX STAN 237-2003).

El uso de las normas Codex no es obligatorio, ya que tienen un carácter voluntario; sin embargo, su aplicación resulta altamente recomendable, especialmente en productos destinados a la exportación. Estas normas proporcionan directrices internacionales que permiten garantizar la inocuidad alimentaria, la calidad del producto y el cumplimiento de los requisitos de los mercados internacionales.

Adoptarlas facilita el acceso a mercados exigentes, reduce riesgos sanitarios y puede fortalecer la confianza de los consumidores y autoridades importadoras al momento de hacer una revisión en su país de destino.

La Norma del Codex para la pitahaya (CODEX STAN 237-2003) menciona que esta Norma se aplica a las especies y variedades comerciales de pitahayas obtenidas de los géneros Selenicereus e Hylocereus, de la familia Cactaceae, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen las pitahayas destinadas a la elaboración industrial.

5.4.1 Requisitos mínimos

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, las pitahayas deberán:

- estar enteras;
- estar sanas, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- estar limpias, y exentas de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentas de daños causados por plagas;

- estar exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraño;
- ser de consistencia firme;
- tener un aspecto fresco;
- estar exentas de rajaduras en la corteza;
- estar dotadas de un pedúnculo o tallo con una longitud comprendida entre los 15 y 25 mm;
- estar sin espinas.

Para tener una referencia de cómo debe lucir la pitahaya *(ver Anexo 3 pág. 94).*

5.4 Planta procesadora de fruta fresca de pitahaya

La planta procesadora, según lo establecido en el Procedimiento de *Inspección de Empaque de Fruta Fresca de Pitahaya (Procedimiento No. 28)*, debe cumplir con una serie de recomendaciones estructurales y operativas que garanticen la inocuidad, calidad y trazabilidad del producto. Estas recomendaciones están orientadas a asegurar condiciones óptimas durante el proceso de recepción, clasificación, lavado, empaque y almacenamiento de la fruta, bajo estándares establecidos para exportación.

En la cual se recomienda lo siguiente:

- Que la planta empacadora cuente como mínimo, con áreas de recepción y preselección, lavado y cepillado, secado, selección, empaque, almacenamiento (cuarto frio) y embarque. También debe de contar con un área para la inspección y disección de frutos.
- La planta empacadora debe tener puertas dobles en la entrada de la instalación y hacia la zona en donde se empaca la pitahaya. También debe tener pediluvio al ingreso y en las áreas de la planta.
- Las plantas empacadoras que no se encuentran herméticamente cerradas o con construcción de mampostería en las paredes que delimiten la infraestructura con el exterior, deberán de estar cubierta por una malla, de aberturas no más de 1.6 milímetros, para evitar la entrada de insectos y plagas a las instalaciones. (*Ver anexo 4 pág. 94*).
- Los alrededores de la planta deben estar limpias, sin arvenses y basura.
- Las plantas empacadoras deben implementar un programa de control de roedores y otras plagas en sus instalaciones.
- La planta empacadora debe aceptar pitahaya únicamente de unidades de producción debidamente registradas, que se encuentren bajo sistema de vigilancia fitosanitaria e implementando Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).
- La pitahaya debe de ser empacada dentro de las 24 horas posteriores a la cosecha.
- La pitahaya se empaque en cajas nuevas, limpias y es trasladada para su exportación en contenedores herméticos.

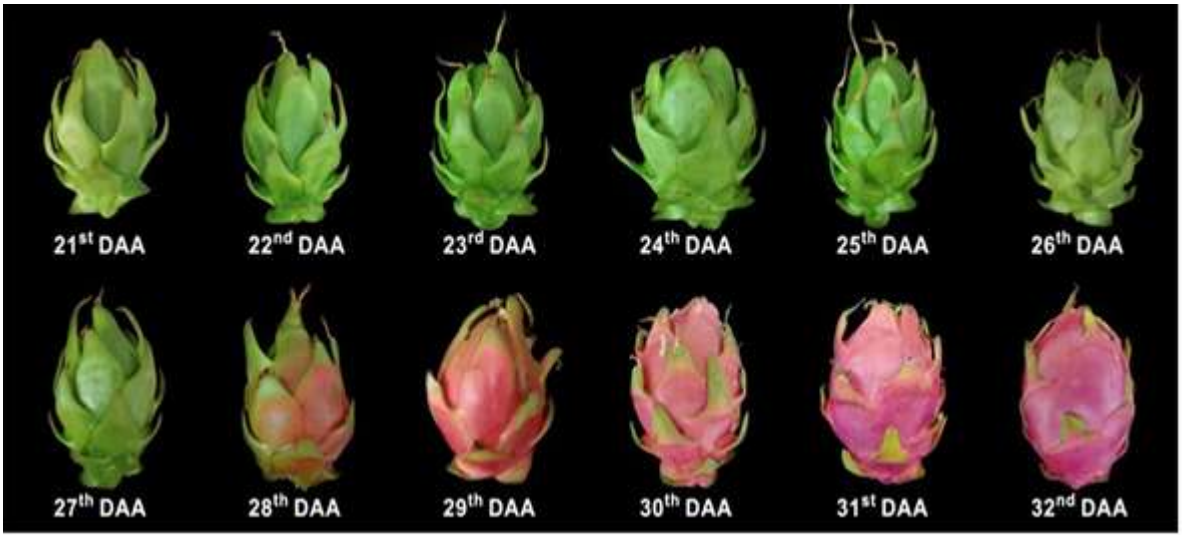
- El embalaje debe de cubrirse con malla, de aberturas no más de 1.6 milímetros (a prueba de insectos) o malla (de polietileno) para su envió a Estados Unidos de América. (*ver Anexo 5 pág. 94).*
- Cuando se utilicen para el embalaje del producto de exportación polines plásticos, se debe verificar únicamente la limpieza y desinfección de los polines.

5.4.2 Madurez comercial de la pitahaya

Las pitahayas deberán haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez, teniendo en cuenta las características de la variedad y/o tipo comercial y la zona en que se producen.

Según el informe técnico del año 2022 de la FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) en su investigación de la evaluación de las características físico y químicas del fruto de pitahaya (*Hyloreus undatus*) producida en el valle de Sula. Concluyo que la cosecha de frutos de pitahaya entre 28 y 29 días después de antesis no alcanza el desarrollo completo de todos los atributos de calidad los frutos. Y que estos independientemente del estado de madurez pueden perder peso debido deshidratación.

Figura 2 Transición en la coloración externa del pericarpio de frutos de pitahaya. DAA: días después de la antesis.



Fuente (FHIA, 2022)**.**

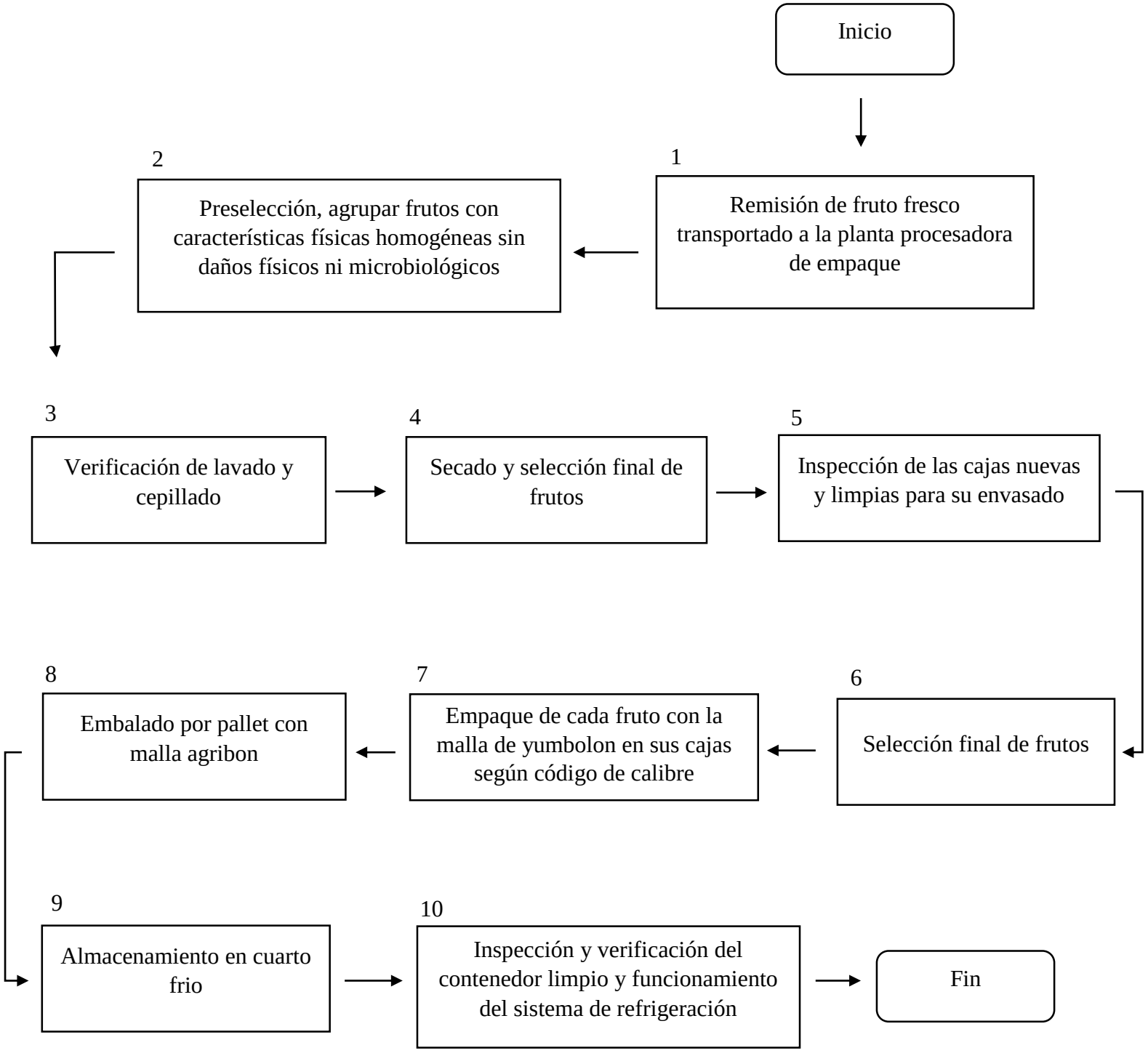
La maduración se presenta entre los 25 y 31 días después de la apertura floral, indicado por una transición en el color de la cáscara que va de un verde claro, con partes de color rojo incipiente, a un rojo-púrpura, a medida aumenta la maduración se va reduciéndose progresivamente la firmeza del fruto, en frutos con madurez mayor a 75 se pierde firmeza y la fruta se vuelve flácida.

Esto es importante ya que la Norma del Codex para la pitahaya (CODEX STAN 237-2003). Menciona que el desarrollo y condición de las pitahayas deberán ser tales que les permita:

- soportar el transporte y la manipulación;
- y llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

5.5 Propuesta operativa y logística del manejo postcosecha de la pitahaya

5.5.1 Flujograma de proceso



5.5.2 Desarrollo de la propuesta logística

La propuesta operativa y logística del manejo postcosecha de la pitahaya consiste en el diseño y organización de todos los procesos y recursos necesarios para asegurar que la fruta, una vez cosechada, sea manipulada adecuadamente hasta llegar al mercado destino (de exportación), garantizando calidad, inocuidad, trazabilidad y eficiencia logística.

Esta propuesta está alineada bajo normativas como la del Codex para la pitahaya (CODEX STAN 237-2003), también bajo el Procedimiento de *Inspección de empaque de fruta fresca de pitahaya (*No. 28*)* que cumplen con las exigencias fitosanitarias internacionales y la optimización de costos para lograr una competitividad.

En la cual se describe lo siguiente:

1) Recepción de la materia prima: En cuanto a la recepción como lo menciona la Norma del Codex para la pitahaya (CODEX STAN 237-2003) las frutas deben estar enteras sanas, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo.

La fruta que viene del campo recién cosechada debe almacenarse en un lugar fresco, preferiblemente en cuartos fríos. La fruta no puede ser almacenada por largos periodos, por lo tanto, la pitahaya debe ser empacada dentro de las 24 horas.

2) Preselección: La selección consistirá en agrupar frutos con características físicas homogéneas (diámetro, tamaño, color y peso), con ausencia de daños físicos y microbiológicos, que no tengan residuos provenientes del campo y que el fruto pueda soportar el manejo y transporte (Sánchez Pineda, 2004).

3) Lavado y cepillado: Para el proceso de limpieza y desinfección de la pitahaya, se requerirán al menos tres pilas de lavado, cada una con una capacidad de 700 litros de agua, lo que permite atender la demanda de fruta correspondiente a un contenedor completo. A esta cantidad de agua se le incorporarán diversos insumos con funciones específicas, orientados a garantizar la inocuidad del fruto durante el tratamiento postcosecha.

- Se incorporarán 4.8 ml de regulador, cuya función es estabilizar el pH del agua para mejorar la eficacia de los demás productos.
- Se añadirá 2.8 ml de Limoneno (monoterpeno cíclico), un agente natural con propiedades antimicrobianas y desengrasantes.
- También se usará 3.6 ml de Bioinsect (su ingrediente activo es extracto de naranja), producto que ayuda a eliminar residuos de insectos y otros contaminantes biológicos.
- Para la desinfección, se integrarán 264 g de cloro granular en la proporción adecuada para eliminar bacterias y hongos.
- Finalmente, se utilizarán 8.4 ml de Aquacitrox (peróxido de hidrogeno y ácido peracetico), un desinfectante oxidante de amplio espectro que potencia la acción del cloro y ayuda a mantener la calidad microbiológica del agua de lavado.

Dichos agroquímicos son de uso para productos con exportación en empresas del Valle de Comayagua con exportación hacia Estados Unidos. También mencionar que según García (2003). La limpieza se debe realizar con los implementos adecuados (cepillos y brochas) quedando los frutos limpios, y exentas de cualquier materia extraña visible.

4) Secado: Estar exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica, es decir, no deben presentar restos de agua visibles que puedan favorecer el desarrollo de hongos o bacterias. Se permite únicamente la condensación natural que puede generarse al retirar la fruta de una cámara frigorífica, ya que esta es una condición temporal y no compromete la calidad del producto si se maneja adecuadamente.

5) Selección: Se clasifica según calidad y tamaño, separando las muestras con defectos.

Según la Norma del Codex para la pitahaya (CODEX STAN 237-2003)

Las pitahayas se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación:

Categoría "Extra".

Las pitahayas de esta categoría deberán ser de calidad superior y características de la variedad y/o tipo comercial. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

Categoría I

Las pitahayas de esta categoría deberán ser de buena calidad y características de la variedad y/o tipo comercial. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de forma;
- defectos leves en la corteza que no excedan de 1 cm^2 de la superficie total del fruto.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

Categoría II

Esta categoría comprende las pitahayas que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Categoría "Extra". Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando las pitahayas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

- defectos de forma;
- defectos en la corteza que no excedan de 2 cm^2 de la superficie total del fruto.
- En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

Las disposiciones relativas se clasifican por calibre y se determina en base al peso del fruto, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Tabla 3 Codigo de calibre determinada en base al peso del fruto.

Codigo de calibre	Peso por unidad (en gramos)	
	Amarillas	Rojas/Blancas
A	110 - 150	110-150
B	151 - 200	151 – 200
C	201 - 260	201 - 250
D	261 - 360	251 – 300
E	>361	301 – 400
F	---------	401 – 500
G	---------	501 – 600
H	---------	601 – 700
I	---------	>701

Fuente: Codex Stan 237-2003.

La tabla anterior presenta diferentes códigos de calibre según el peso en unidad de gramos para poder dar una clasificación especifica del fruto.

6) Envase Las pitahayas deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Según la Norma Codex para la pitahaya se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

El yumbolon es una malla de polietileno tejida en forma de malla que se adapta a la forma y tamaño de las frutas y previene su maduración prematura, absorbiendo impactos y fricción entre ellos. (Yumbolon, s.f.).

Figura 3 Malla de yumbolon.



Fuente: (Fruticola, 2024) *Especificaciones técnicas detalladas en la tabla 7.*

7) Empaque: Las pitahayas se deben empacar en cajas nuevas, limpias las cuales serán trasladadas para su exportación en contenedores herméticos. El material debe de ser de cartón corrugado doble canal resistente a humedad, con ventilación como aberturas laterales o micro perforaciones.

Tabla 4 Estimación de fruta por caja según código de calibre determinada en base al peso del fruto que se comercializa.

Codigo de calibre de la pitahaya	Rango de peso (g/unidad)	Peso promedio estimado (g)	Cantidad estimada por caja (4500g)
C	201 - 250	225 g	20 unidades
F	401 - 500	450 g	10 unidades

H	601 - 700	650 g	6- 7 unidades

Elaboración propia

La tabla fue elaborada con base en los códigos de calibre establecidos por la Norma Codex para la pitahaya, con el objetivo de distribuir adecuadamente las unidades por caja.

Tabla 5 Dimensión requerida de las cajas según los códigos de calibre.

Codigo de calibre	Largo	Ancho	Alto	Distribución
C	40 cm	30 cm	15 cm	2 capas de 10 frutas
F	40 cm	30 cm	15 cm	2 capas de 5 frutas
H	40 cm	30 cm	15 cm	

Elaboración propia.

Esto permite garantizar que los frutos se acomoden correctamente, evitando daños por aplastamiento durante el manejo, almacenamiento y transporte. *(ver anexo 6 pág. 95).*

8) Embalaje: Según la norma ISO 3676: 2012, de carácter internacional está diseñada bajo un concepto de sistemas modulares. Fue hecha para dictar las dimensiones en plano de unidades de carga para que fuera adecuadas en actividades de distribución y logística de carga de mercancías, y que a su vez comprenden actividades de movimiento transporte de productos desde un punto A a un punto B. Las medidas del pallet americano o universal van entre 1200 x 1000 mm; (122 cm x 100 cm).

Con base en las dimensiones del pallet americano (122 cm × 100 cm) y considerando las medidas de las cajas según el calibre de la fruta expresadas en la tabla 5, se propone el siguiente

esquema de distribución y apilado, con el objetivo de optimizar el espacio, garantizar la estabilidad de la carga y facilitar su manejo durante el transporte y almacenamiento.

Patrón de esquema:

- A lo largo del pallet (122 cm): caben 4 cajas a lo ancho 30 cm (haciendo 120cm).
- A lo ancho (100 cm): caben 2 cajas a lo ancho (30cm) y una a lo largo (40cm)
- Distribución realista por capa: 3 x 3 = 9 cajas *(ver anexo 6 pág. 95).*

Tabla 6 Acomodación por pallet.

Codigo de calibre	Tamaño de caja	Frutas por caja	Peso estimado	Cajas por capa	Capa	Total por pallet
C	40 x 30 x 15	20 unidades	225 g	9	13	117
F	40 x 30 x 15	10 unidades	450 g	9	13	117
H	40 x 30 x 15	6-7 unidades	650 g	9	13	117

Elaboración propia

La siguiente tabla presenta la distribución de la fruta por caja, según el código de calibre (C, F y H). Se detallan el tamaño de la caja, la cantidad de frutas por unidad, el peso estimado, la cantidad de cajas por capa, el número de capas y el total de cajas por pallet. Esta información es útil para planificar la carga, calcular volúmenes de exportación y optimizar el espacio durante el transporte.

El embalaje debe cubrirse con malla, de aberturas no más de 1.6 milímetros (a prueba de insectos) o malla (de polietileno) para su envió a Estados Unidos de América.

Las mallas antiáfido son una barrera física encargadas de la protección de la carga del fruto fresco de pitahaya ante la posible entrada de insectos o microorganismos que puedan causar una perdida por virus o plaga.

Los pallets deben de ser sometidos al tratamiento fitosanitario acorde con la normativa NIMF-15.

Tabla 7 Ficha técnica para el envasado de la pitahaya.

Especificación	Envase primario (yumbolon)	Envase secundario (Cajas de cartón corrugado)	Embalaje (Mallas antiáfido)
Material	Polietileno	Cartón corrugado kraft de doble o triple canal,	Polietileno de alta densidad (HDPE)
Grosor/ Espesor	4-10 mm	5-10 mm	1.6 mm
Dimensiones	30 cm x 40 cm x 3 cm (dimensiones estándar, pueden variar según el proveedor)	50 cm x 30 cm x 13 cm 50 cm x 30 cm x 11 cm 50 cm x 30 cm x 15 cm	Rollos de 2 a 4 m de ancho, largo variable (50 a 100 m)
Capacidad	Hasta 2 kg de fruta dependiendo del calibre y distribución	4.5 – 5.0 kg netos de fruta	Cobertura completa
Resistencia a la tracción	0.2 – 0.4 MPa (baja, material diseñado para amortiguación, no carga estructural)	4 – 6 MPa (según canal y gramaje del cartón)	30 – 50 MPa (alta resistencia longitudinal y transversal)
Propiedades físicas	Ligero, acolchonado, resistente a impactos leves, impermeable, aislante térmico	Alta resistencia a compresión vertical, apilable, transpirable si tiene ventilación	Microperforada (40 – 50 mesh), permeable al aire/luz, flexible, ligera, resistente al desgarre
Propiedades químicas	Inerte a la mayoría de compuestos orgánicos; no reactivo con frutas; no biodegradable	Biodegradable, reciclable	Resistente a rayos UV, a productos agroquímicos comunes, no tóxica, no biodegradable

Elaboración propia

Esta ficha técnica muestra las características de los materiales usados para empacar y proteger la pitahaya: el yumbolon como envase primario, las cajas de cartón como envase secundario y las mallas antiáfido como embalaje. Se detallan aspectos como el tipo de material, tamaño, capacidad y resistencia. Su propósito es asegurar que los materiales sean adecuados para mantener la fruta en buen estado durante su manejo y transporte.

9) Almacenamiento (cuarto frio): Cuando la fruta requiera de un almacenamiento mientras su proceso de exportación se lleve a cabo, la pitahaya debe entrar a una temperatura entre los 10-15° C para remover el calor de campo, y de esta manera retardar el proceso de maduración y ablandamiento (B., 2006).

La vida de anaquel de la pitahaya es de 6 a 10 días si se almacena entre 20 y 26 °C y hasta 20 días a 5 °C (Freitas S., 2013).

10) Embarque: Verificar la limpieza del medio de transporte *(ver Anexo 7 pág. 90)* que se encuentre libre de plagas, de olores y productos químicos, que se encuentre hermético y la temperatura del mismo entre 7 - 12 ° C para el transporte de la carga.

Verificar que la zona de embarque este limpia y que el acoplamiento del camión con la puerta del área sea hermético. Observar el proceso de carga del producto embalado al medio de transporte y posteriormente pone el marchamo a la carga.

5.6 Costos y rentabilidad para la exportación de pitahaya

5.6.1 Determinación de costos en planta de procesamiento

Los costos considerados en esta investigación están centrados principalmente en el procesamiento de la pitahaya dentro de planta. Para este análisis se tomaron en cuenta distintos rubros esenciales, entre ellos el costo del envase y empaque, que incluye materiales como cajas, mallas y yumbolon, necesarios para proteger y presentar la fruta. También se consideró el embalaje externo, representado por el uso de malla antiáfido tipo Agribon, que protege la fruta contra daños físicos y plagas.

Otro componente importante es la mano de obra, estimada para un equipo de 26 personas, requerido para las diferentes etapas del proceso postcosecha (lavado, selección, empacado, etiquetado y carga). Además, se incluyeron los costos de los agroquímicos utilizados en el lavado y desinfección: limoneno, bioinsecticida, cloro granulado y Aquacitrox, los cuales garantizan la inocuidad del producto.

5.6.2 Cálculos de costos por unidad de exportación

Para el cálculo de costos unitarios se tomó como referencia el calibre más comercializado: calibre F, correspondiente a cajas de 10 unidades de pitahaya cada una. En función de este empaque, se determinó que un pallet puede contener 117 cajas, y, por lo tanto, un contenedor de 20 pallets puede transportar 2,340 cajas en total. Con base en esta unidad de carga, se calcularon los costos por caja considerando todos los insumos mencionados.

5.6.3 Costos logísticos y certificaciones necesarios

En cuanto a los costos logísticos, se utilizó como referencia la naviera Seabord Marine, cuyo flete marítimo para un contenedor refrigerado de 40 pies *(ver Anexo 8 y 9 pág. 96*) asciende a 7,552 USD, incluyendo servicios como la limpieza del contenedor y su colocación a bordo del buque. Este tipo de contenedor es indispensable debido a los requerimientos de temperatura de la pitahaya durante el transporte.

También se cotizaron navieras como Crowley Maritime Corporation que presenta un costo de 7,857.50 USD brindando el mismo servicio, representando una diferencia de 305 USD a favor de Seabord Marine, y aunque la diferencia se vea moderada, podría llegar a tener un impacto significativo al considerar exportaciones frecuentes o a gran escala a futuro.

Tabla 8 Estimación de costos de materiales por contenedor refrigerado de 40 pies con capacidad para 20 pallets.

Material	Unidades	Cantidad	Precio Lps	Total
Cajas	unds	2340	L 54.20	L 126,828.00
Red (yumbolon)	cm	800	L 11.50	L 9,200.00
Malla (agribon)	mt	128	L 2.80	L 358.40
Tarimas	unds	20	L 310.50	L 6,210.00
Fleje blanco	unds	0.22	L 793.50	L 174.57
Esquinero plástico	unds	80	L 17.25	L 1,380.00
Esquinero soporte	unds	532	L 7.13	L 3,793.16
Grapas	unds	90	L 0.43	L 38.70
Regulador	lt	4.8	L 325.00	L 1,560.00
Limoneno	lt	2.8	L 375.00	L 1,050.00
Bioinsect	lt	3.6	L 475.00	L 1,710.00
Cloro	gr	264	L 0.12	L 31.68
Aquacitrox	lt	8.4	L 206.52	L 1,734.77
Total materiales				**L 154,069.28**
Total de costo x caja				**L 98.76**

Elaboración propia

La tabla muestra los materiales utilizados en la planta para empacar la pitahaya, como cajas, tarimas, agroquímicos y otros insumos. Su propósito es calcular el costo total por pallet y el costo por cada caja, lo cual sirve como referencia para analizar la rentabilidad del producto.

Tabla 9 Costo de materiales por pallet.

Por pallet			
	Unidades	**Cantidades**	**Costo**
Cajas	unds	78.0	L 6,341.60
Red (yumbolon)	cm	40.0	L 460.00
Malla (agribon)	mt	6.4	L 17.92
Tarimas	-	1.0	L 310.50
Fleje blanco	mt	0.011	L 8.73
Esquinero plástico	unds	4.0	L 69.00
Esquinero soporte	unds	26.6	L 189.66
Grapas	unds	4.5	L 1.94
Regulador	lt	0.2	L 78.00
Limoneno	lt	0.1	L 52.50
Bioinsect	lt	0.2	L 85.50
Cloro	gr	13.2	L 1.58
Aquacitrox	lt	0.4	L 86.74
	Total		**L 5,589.66**

Elaboración propia

Se elaboró una tabla para determinar el costo de producción de pitahaya en planta por pallet, con el objetivo de contar con una referencia adicional al momento de calcular la rentabilidad del producto.

Tabla 10 Costos por mano de obra en planta.

Mano de obra	
Personas	26
Lps. por hora	44.11
Horas de trabajo	15
Total	**L 17,202.90**

Elaboración propia.

Tabla 11 Gastos totales.

Gastos totales	
Total materiales	L 154,069.28
Mano de obra	L 17,202.90
Flete Marítimo (Seabord Marine)	L 198,995.20
Total	**L 370,267.38**

Elaboración propia.

Se sumaron los materiales utilizados en planta, tales como envases, embalajes, agroquímicos y la mano de obra empleada, además del costo del flete marítimo, con el fin de obtener el costo total y realizar la comparación necesaria para determinar la rentabilidad.

El costo del flete marítimo considerado en esta investigación fue de 7,552 dólares, utilizando como referencia la naviera Seabord Marine. Para efectos de cálculo, se aplicó un tipo de cambio de 26.35 lempiras por dólar, vigente al momento del análisis. Es importante señalar que tanto el tipo de cambio como los precios de los insumos y materiales pueden variar con el tiempo, por lo que los valores presentados están sujetos a cambios según las condiciones del mercado.

Finalmente, como parte de los requisitos para la exportación, se incluyó el certificado fitosanitario, el cual debe ser tramitado a través de la plataforma del Centro de Trámites de las Exportaciones (CENTREX), bajo la supervisión de la Dirección General de Trámites Empresariales. Este documento es obligatorio, ya que garantiza que el envío cumple con las normativas sanitarias exigidas por el país importador. El costo del trámite es de 200 lempiras.

5.6.4 Precios mayoristas de la pitahaya del mercado

Para hacer una comparación de costos se tomó la referencia del USDA Market News con sus reportes de las diferentes terminales de carga *(ver anexo 10 pág. 96).*

Durante 100 años, AMS ha proporcionado información gratuita e imparcial sobre precios y ventas para facilitar la comercialización y distribución de productos agrícolas. Cada año, Market News publica miles de informes que proporcionan al sector datos clave sobre ventas al por mayor, al por menor y envíos.

Los informes brindan a los agricultores, productores y otras empresas agrícolas la información que necesitan para evaluar las condiciones del mercado, identificar tendencias, tomar decisiones de compra, monitorear patrones de precios, evaluar las necesidades de equipos de transporte y evaluar el movimiento con precisión.

5.6.5 Informes del mercado mayorista

Estos informes muestran precios de venta de cultivos especializados en los mercados terminales de ciudades seleccionadas de EE. UU. Los precios se diferencian según el origen, la variedad, el tamaño, el empaque y la calidad de los productos.

Las diferentes terminales de carga que ha recibido pitahaya son las terminales de carga como Baltimore, MD, Boston MA, Chicago IL, Detroit, MI, Los Ángeles CA, New York, NY.

5.6.6 Precios de la pitahaya en las diferentes terminales de carga

Tabla 12 Tabla de precios de la pitahaya en las diferentes terminales de carga.

Ciudad	Origen	Piel / Pulpa	Calibre / Tamaño	Peso Caja	Precio (USD)	Observaciones
Baltimore, MD	Ecuador	Roja / Blanca	8s	10 lb	$18.00 – $21.00	Mercado estable
	Ecuador	Amarilla / Blanca	12s	6 lb	$31.00	
	Vietnam	Roja / Roja	Mediano	10 lb	$70.00	
Boston, MA	Ecuador	Roja / Blanca	9s	10 lb	$23.00 – $24.00	Oferta limitada
Chicago, IL	Ecuador	Roja / Roja	8s	10 lb	$54.00	Oferta limitada
	Ecuador	Roja / Blanca	7s	10 lb	$45.00 – $46.00	
	Ecuador	Roja / Blanca	10s	10 lb	$58.00	
	Ecuador	Amarilla / Blanca	9s	6 lb	$32.50	Puede variar
Detroit, MI	Ecuador	Roja / Roja	Grande	4.5 kg	$34.00	Oferta limitada
	Ecuador	Roja / Blanca	8s	4.5 kg	$22.00	
	Ecuador	Roja / Blanca	Mediano	4.5 kg	$22.50 – $26.00	
	Ecuador	Amarilla / Blanca	12s	4.5 kg	$28.00	
	Ecuador	Amarilla / Blanca	Grande	4.5 kg	$30.00	
Los Ángeles, CA	Ecuador	Roja / Blanca	—	10 lb (aéreo)	$16.00 – $18.00	Oferta limitada
	Ecuador	Amarilla / Blanca	—	10 lb (aéreo)	$18.00 – $20.00	
	Nicaragua	Roja / Roja	—	10 lb	$54.00 – $55.00	Puede ser menor
	Vietnam	Roja / Roja	—	10 lb	—	Oferta insuficiente
New York, NY	Ecuador	Roja / Roja	7s	10 lb	$30.00 – $32.00	Mercado estable
	Ecuador	Roja / Roja	9s	10 lb	$28.00 – $30.00	

	Ecuador	Amarilla / Blanca	7s, 8s, 9s	6 lb	$18.00 – $22.00	Mayormente $20.00
	Ecuador	Roja / Blanca	7s, 8s, 9s	4.5 kg	$16.00 – $18.00	Algunas hasta $20.00
Philadelphia, PA	Ecuador	Roja / Blanca	11s	10 lb	$27.00 – $28.00	Mercado estable
	Ecuador	Roja / Blanca	7s, 8s	10 lb	$22.00 – $24.00	
	Ecuador	Amarilla / Blanca	7s	6 lb	$20.00	
	Ecuador	Amarilla / Blanca	8s, 9s	6 lb	$24.00	

Fuente: USDA MARKET NEWS.

La tabla anterior muestra los precios obtenidos de los reportes del USDA Market News en diversas terminales de Estados Unidos, donde se recibe mercancía proveniente de países como Ecuador, Nicaragua y Vietnam. Los precios por caja oscilan entre $16.00 y $70.00, y esta información sirve como referencia para estimar la rentabilidad por unidad exportada.

5.6.7 Rentabilidad

Para determinar la rentabilidad en base a los costos se presentarán escenarios de análisis (optimista, moderado y pesimista). Con los precios brindados en los reportes.

Escenario Optimista

Condiciones: Alta demanda, oferta limitada, fruta de buena calidad, presentación atractiva, destino favorable como Chicago o Nueva York.

Precio esperado por caja (10 lb)

Roja/pulpa roja: 54.00 $- 58.00 $

Con base en este valor de referencia, se plantea un escenario representativo para Honduras. Se considera un contenedor estándar compuesto por 20 pallets, con 117 cajas por pallet, lo que da un total de 2,340 cajas por contenedor. Multiplicando estas 2,340 cajas por el precio promedio de 56.00 $, se estima un ingreso bruto total de 131,040.00 $ por contenedor exportado.

Para proyectar el beneficio neto, se deben considerar los costos logísticos totales estimados para la exportación, los cuales ascienden a L 370,267.38 (lempiras), equivalentes a aproximadamente USD 14,051.89, tomando como base el tipo de cambio vigente al momento del estudio de L 26.35 por dólar estadounidense.

- Ingreso bruto estimado: USD 131,040.00 - Lps 3,452,904.00
- Costo total de exportación: USD 14,051.89- Lps 370, 267.38
- Beneficio neto proyectado: USD 116,988.81 – Lps 3,082,636.

Según un análisis de rentabilidad de la pitahaya ciclo 2017 – 2018 de Nicaragua, se indica que él productor puede generar 0.60 por cada C$ 1.00, que invierte en la producción de pitahaya durante todo su ciclo productivo **(**Palacios**.,** 2020**)**. Para determinar una utilidad más acercada, se estima una utilidad por caja del 30%, y así mismo poder determinar el costo por caja de la siguiente manera:

- Costo por caja = Precio de venta / 1+ Margen de utilidad (30%)

- Costo por caja = 56.00 $ / 1.30

- Costo por caja = $ 43.08

Para determinar la utilidad por caja, se utiliza la siguiente formula:

- Utilidad por caja = Precio por caja - Costo por caja

- Utilidad por caja = $ 56.00 - $ 43.08

- Utilidad por caja = $ 12.92

Tabla 13 Utilidad esperada por contenedor en un escenario optimista.

Utilidad		
	USD	HNL
Ingreso bruto estimado	$ 131,040.00	L 3,452,904.00
Costo total por caja	$ 100 807.20	L 2,656,269.72
Costos total de exportación	$ 14,051.89	L 370, 267.38
Utilidad	**$ 16,188.11**	**L 426,556.69**
Utilidad neta por caja	**$ 6.92**	**L 182.34**

Elaboración propia.

La tabla anterior presenta la utilidad esperada por contenedor, considerando un costo por caja calculado con un margen de utilidad del 30%. En el escenario optimista, el costo por caja es de $43.08, lo que multiplicado por 2,340 cajas representa un costo total de $100,807.20.

Para determinar la utilidad neta por caja, se utiliza la siguiente formula:

- Utilidad neta por caja = Total de utilidad por contenedor / Total de cajas

- Utilidad neta por caja = $ 16,188.11 / 2, 340

- Utilidad neta por caja = $ 6.92

Para poder determinar el costo por fruta, se utiliza la siguiente formula:

- Costo por fruta = Costo por caja / Numero de frutas por caja

- Costo por fruta = $ 43.08 / 10

- Costo por fruta $ 4.31

Para determinar la utilidad por fruta, se utiliza la siguiente formula:

- Utilidad por fruta = Utilidad por caja / Numero de fruta

- Utilidad por fruta = $ 12.92 / 10

- Utilidad por fruta = $ 1.29

Escenario promedio

Condiciones: Mercado estable, competencia moderada, calidad estándar, venta en ciudades como Baltimore, Philadelphia, New York.

- Precio por caja (10 lb)
- Roja/pulpa roja: $30.00- $32.00

Con base en este valor de referencia, se plantea un escenario promedio donde se considera un contenedor estándar compuesto por 20 pallets, con 117 cajas por pallet, lo que da un total de 2,340 cajas por contenedor. Multiplicando estas 2,340 cajas por el precio promedio de 31.00 $, se estima un ingreso bruto total de 72,540.00 $ por contenedor exportado.

Para proyectar el beneficio neto, se deben considerar los costos logísticos totales estimados para la exportación, los cuales ascienden a L 370,267.38 (lempiras), equivalentes a aproximadamente USD, 14,051.89, tomando como base el tipo de cambio vigente al momento del estudio de L 26.35 por dólar estadounidense.

- Ingreso bruto estimado: USD 72,540.00 - Lps 1,911,429.
- Costo total de exportación: USD 14,051.89- Lps 370, 267. 38
- Beneficio neto proyectado: USD 58,488.11 – Lps 1,541.161.7

Tabla 14 Utilidad esperada por contenedor en escenario promedio.

Utilidad		
	USD	HNL
Ingreso bruto estimado	$ 72,540.00	L 1,911,429.00
Costo total por caja	$ 55,809.00	L 1,470,567.15
Costos total de exportación	$ 14,051.89	L 370, 267.38
Utilidad	**$ 2,679.11**	**L 70,594.54**
Utilidad neta por caja	**$ 1.15**	**L 30.30**

Elaboración propia

La tabla anterior presenta la utilidad esperada por contenedor, considerando un costo por caja calculado con un margen de utilidad del 30%. En el escenario promedio, el costo por caja es de $23.85, lo que multiplicado por 2,340 cajas representa un costo total de $55,809.00

Escenario pesimista

Condiciones: Alta oferta de competidores (como Vietnam), fruta con problemas de calidad, exceso de inventario en destino, o ciudades menos dinámicas como Detroit.

- Precio por caja (10 lb)
- Roja/pulpa roja: $22.00–$26.00

Con base en este valor de referencia, se plantea un escenario promedio donde se considera un contenedor estándar compuesto por 20 pallets, con 117 cajas por pallet, lo que da un total de 2,340 cajas por contenedor. Multiplicando estas 2,340 cajas por el precio promedio de $ 24.00, se estima un ingreso bruto total de $ 56,160.00 por contenedor exportado.

Para proyectar el beneficio neto, se deben considerar los costos logísticos totales estimados para la exportación, los cuales ascienden a Lps 370, 267. 38 (lempiras), equivalentes a aproximadamente USD 14,051.89 tomando como base el tipo de cambio vigente al momento del estudio de L 26.35 por dólar estadounidense.

- Ingreso bruto estimado: USD 56,160.00 - Lps 1,479,816
- Costo total de exportación: USD 14,051.89 - Lps 370, 267. 38

- Beneficio neto proyectado: USD 42,108.107 – Lps 1,109,548.62

Tabla 15 Utilidad esperada por contenedor en un escenario pesimista.

Utilidad		
	USD	HNL
Ingreso bruto estimado	$ 56,160.00	L 1,479.816
Costo total por caja	$ 43,196.00	L 1,138,214.
Costos total de exportación	$ 14,051.89	L 370, 267.38
Utilidad	**$ -1,087.89**	**L -28,665.90**
Utilidad neta por caja	**$ -0.47**	**L -12.38**

Elaboración propia

La tabla anterior presenta la utilidad esperada por contenedor, considerando un costo por caja calculado con un margen de utilidad del 30%. En el escenario promedio, el costo por caja es de $ 18.46, lo que multiplicado por 2,340 cajas representa un costo total de $ 43,196.00.

La tabla muestra que la utilidad es negativa, lo que indica que no resulta factible exportar a mercados cuyo precio de venta se encuentra entre $22 y $26.

Tabla 16 Tabla de resumen de costos y utilidades de los diferentes expresadas en dólares.

Escenario	Precio por caja (USD)	Costo por caja (USD)	Costo por fruta (USD)	Utilidad por caja (USD)	Utilidad por fruta (USD)	Ingreso total (USD)	Costo total por caja (USD)	Utilidad total (USD)	Gastos de exportación (USD)	Utilidad neta (USD)	Utilidad neta por caja (USD)
Optimista	$ 56.00	$ 43.08	$ 4.31	$ 12.92	$ 1.29	$ 131,040.00	$ 100,807.00	$ 30,240.00	$ 14,051.89	$ 16,188.11	$ 6.92
Promedio	$ 31.00	$ 23.85	$ 2.38	$ 7.15	$ 0.72	$ 72,540.00	$ 55,809.00	$ 16,740.00	$ 14,051.89	$ 2,688.11	$ 1.15
Pesimista	$ 24.00	$ 18.46	$ 1.85	$ 5.54	$ 0.55	$ 56,160.00	$ 43,196.00	$ 12,964.00	$ 14,051.89	$ -1,087.89	$ -0.47

Tabla 17 Tabla de resumen de los costos y utilidades expresados en lempiras.

Escenario	Precio por caja (L)	Costo por caja (L)	Costo por fruta (L)	Utilidad por caja (L)	Utilidad por fruta (L)	Ingreso total (L)	Costo total (L)	Utilidad total antes de gastos de exportación (L)	Gastos de exportación (L)	Utilidad neta (L)	Utilidad neta por caja (L)
Optimista	L 1,475.60	L 1,135.15	L 113.56	L 340.44	L 34	L3,452,904.00	L2,656,251.00	L 797,422.00	L370,565.32	L426,856.69	L 182.34
Promedio	L 816.85	L 628.44	L 62.71	L 188.40	L 18.97	L1,911,429.00	L1,470,567.15	L 441,160.00	L370,565.32	L 70,594.68	L 30.30
Pesimista	L 632.40	L 486.42	L 48.74	L 145.97	L 14.49	L1,479,816.00	L1,138,320.00	L 341,256.00	L370,565.32	-L 28,665.90	-L 12.38

VI. CONCLUSIONES

- El mercado de la pitahaya es un mercando que se muestra estable y en crecimiento, gracias a la demanda de consumo por productos saludables; las principales regiones consumidoras de pitahaya son aquellas con alta presencia de comunidades asiáticas y latinas.

- Honduras tiene la capacidad de cumplir con los requisitos fitosanitarios y el certificado para exportar pitahaya, respaldado por la experiencia de SENASA en la certificación de otros productos ya exportados bajo los mismos requerimientos.

- La propuesta logística desarrollada para la exportación demuestra ser técnicamente viable y estructurada donde se consideraron la capacidad de cumplimiento y estándares internacionales para el manejo postcosecha de la pitahaya donde se garantiza la inocuidad y calidad del fruto.

- La pitahaya resulta rentable y viable en escenarios de mercado optimistas y moderados, con precios de venta que oscilan entre $30 y $58.

VII. RECOMENDACIONES

- Conocer los costos de producción en finca de la pitahaya para poder determinar la rentabilidad completa del fruto, ya que en el presente trabajo solo se toma en cuenta costos desde la etapa de la postcosecha.

- Actualizar precios sobre los costos antes detallados de la propuesta logística y precios de mercado de la pitahaya ya que estos con el tiempo pueden variar.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Achundia et al. (2019). PLAN DE NEGOCIOS PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MERMELADA DE PITAHAYA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.

Acuria, P. G. (2022). La producción de Pitahaya Roja "Hylocereus Undatus" incide en su exportación en el de Manabí. *E-IDEA 4.0 MULTIDISCIPLINAR*, 14-32.

Agronegocios, I. A. (14 de Septiembre de 2024). *Tesoros Tropicales: El Mundo de las Frutas Exóticas en Colombia*. https://aneia.uniandes.edu.co/tesoros-tropicales-el-mundo-de-las-frutas-exoticas-en-colombia/

Alberto, G. &. (2023). *Análisis de la publicidad y promoción del rubro pitahaya por APPINIC, durante el periodo de enero a junio 2022.* Managua.

Alemania, E. d. (s.f.). *Principales Productos de Exportación*. hondurasenalemania.com: https://hondurasenalemania.com

Azeredo, H. (2009). Betalaínas: Propiedades, fuentes, aplicaciones y estabilidad. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*.

B., J. U. (2006). *Biologia y manejo postcosecha de pitahaya roja y amarilla.*

Bohol, E. (2025). *Empaque, Venta y Exportación de Frutas del Dragón*. Wikifarmer: https://wikifarmer.com/library/en/article/packing-selling-and-export-of-dragon-fruits

Caballero, J. (2021). *APROXIMACIÓN DE PLAN DE EXPORTACIÓN DE LA PITAHAYA AMARILLA DE ORIGEN COLOMBIANA A JAPÓN.* BOGOTA D.C.: FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA.

Chavez, J. (2014). *Guía Tecnológica 6 cultivo de la pitahaya.* Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Congress, L. o. (s.f.). *Law Library Research Guides*. https://guides.loc.gov/administrative-law/code-of-federal-regulations

Diaz, J. (2019). *El Heraldo*. https://www.elheraldo.hn/honduras/los-cultivos-exoticos-en-honduras-gracias-a-los-bancos-de-germoplasmas-OXEH1314659#image-1

DICTA. (2025). *Dicta.gob.hn*. https://dicta.gob.hn/la-tabacalera.html

Dormita Del Carmen, A. G. (2020). *Preferencia del consumidor y comportamiento de compra de la pitahaya en Filipinas.*

Dragonfruit. (2021). *"World's dragon fruit suppliers and demand"*. https://dragonfruit.net.vn/news/185-world-s-dragon-fruit-suppliers-and-demand.html

ECORAE et al. (2001). *Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana.* Quito.

Ecuador, P. (2021). *Estadísticas para Emprendedores N.º 45: Mercado de la pitahaya en EE. UU. y Canadá.* Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador: Observatorio de la PyME .

El País. (2023). Pitaya o ajonjolí: el Corredor Seco hondureño, laboratorio de resistencia a los caprichos del clima. *El País*.

Exportadora, S. y. (2021). *Análisis de Mercado Pitahaya 2015 - 2020.* Plataforma Digital Única Del Estado Peruano, 1–52.

Fatima, R. (09 de 08 de 2022). Honduras está a pocos pasos de competir como proveedor de pitahaya de EE.UU. *Bloomberg Línea*.

FHIA. (2022). *INFORME TECNICO 2022 PROGRAMA DE DIVERSIFICACION* .

Freitas S., T. a. (2013). *Quality of pitaya fruit (Hylocereus undatus) as influenced by storage temperature and packaging.*

Fruticola, P. (21 de 03 de 2024). *Portal Fruticla.com*. https://www.portalfruticola.com/noticias/2024/03/21/farmfresh-ofrece-soluciones-de-packaging-para-pitahaya/

Garbanzo et al. (2021). *Evaluación de tamaño de cladodios y bioestimulantes de enraizamiento para la propagación de pitahaya.* SciElo, 45(2), 3.

García-Muñoz, M. C. (2003). *Pitaya: Cosecha y poscosecha.*

Gutierrez, Y. (2022). *Propiedades fisicoquimicas y funcionales del mucilago de la cascara de pitahaya.* Toluca, Estado de Mexico: Universidad Autonoma del Estado de Mexico.

Hernández et al. (2018). *PRODUCCIÓN DE PITAHAYA PARA PROMOVER EL DESARROLLO REGIONAL Y.*

Hernandez, M. (2020). *Producción de Pitahaya en Nicaragua.* Managua: Universidaad Autonoma de Nicaragua.

Huachi, L. Y. (2015). DESARROLLO DE LA PITAHAYA (Cereus SP.). *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida, 22*(2).

Hueso, J. (23 de Abril de 2022). *Tierra. Plataforma Digital Agroalimentaria*. https://www.plataformatierra.es/innovacion/cultivo-de-pitaya-en-invernadero

ICTA, I. d. (2005). *Manual del cultivo de la pitaya.*

IFC, C. F. (2022). *Creando Mercados en Honduras: Diagnóstico del Sector Privado del País (Resumen Ejecutivo.*

INCAP, I. d. (2012). *Tabla de composicion de alimentos de centroamerica.*

Intelligence, M. (2024). *Tamaño del mercado de fruta del dragón y análisis de participación tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029) .*

Inveurop. (2024). https://www.inveurop.com/cultivo-de-pitaya/

IPSA. (2022). *Inspeccion de empaque de fruta fresca de pitahaya para la exportación .*

Juarez, Y. (2020). *Uso del agua de pitahaya (Hylocereus Undatus), bajo diferentes condiciones de humedad, sombra y tamaño de esqueje.* INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS.

Kumar et al. (2018). *Functional and health-promoting bioactivities of dragon fruit.* Drug invention Today.

LMNeuquen. (2025). *Diario Agroempresario*. https://agroempresario.com/publicacion/105678/china-revoluciona-la-agricultura-con-mas-de-10-000-hectareas-de-frutas-con-iluminacion-nocturna/?cat=117

Lopez, M. (15 de Marzo de 2024). *Camara Maritima del Ecuador*. Con $171 millones, la pitahaya rompió récord de exportación en 2023: estos son sus principales mercados.: https://www.camae.org/pitahaya/con-171-millones-la-pitahaya-rompio-record-de-exportacion-en-2023-estos-son-sus-principales-mercados/

Mayorga et al. (2018). *Elaboracion de yogurt de pitaya roja (Hylocereus Undatus).*

MEFCCA. (2022). *Cartilla cultivo de pitahaya.*

Mendez et al. (2013). *Sistemas de plantacion de pitaya roja.* Servicio Tecnico Agricultura y Desarrollo Rural.

Mora, D. (2011). *El cultivo de Pitahaya en temporada invernal - Selenicereus megalanthus Haw.* Bogotá D.C. Colombia.

Morales, B. &. (2023). *Aceptación de la pitahaya como producto emergente en los mercados del distrito central, Honduras.*

MSC, I. (s.f.). *Invernaderos MSC*. https://invernaderosmsc.com/que-es-y-como-funciona-un-invernadero/

Neuman Pineda P., L. C. (2019). *Efecto irritante in vitro del gel elaborado con extracto acuoso del mesocarpio de Hylocereus megalanthus (Cactaceae).* Lima, PERÚ: Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Ortega et al. (2018). *Producción de Pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable.*

PÉREZ, E. D.-G. (2022). *PROSPECCIÓN Y ANALISIS DE LA PITAYA EN ESPAÑA.*

Perez, K. (5 de Diciembre de 2023). *"Pitaya o ajonjolí: El Corredor Seco hondureño, laboratorio de resistencia a los caprichos del clima."*. EL PAIS: https://elpais.com/planeta-futuro/2023-12-05/pitaya-o-ajonjoli-el-corredor-seco-hondureno-laboratorio-de-resistencia-a-los-caprichos-del-clima.html

PRONADERS, S. y. (2023). *Política de Estado del Sector Agroalimentario de Honduras PESAH 2023–2043* .

Romero, F. (09 de Agosto de 2022). *Blomberg Linea Honduras*. https://www.bloomberglinea.com/2022/08/09/honduras-esta-a-pocos-pasos-de-competir-como-proveedor-de-pitahaya-de-eeuu/

Rosette, J. A. (2024). *Guía para transitar a un sistema de a un sistema sostenible de pitahaya.*

SAG. (09 de Agosto de 2022). https://www.prensa.sag.gob.hn/2022/08/09/la-sag-impulsa-produccion-2000-toneladas-de-pitahaya-se-exportaran-este-2022/

SAG. (16 de Febrero de 2023). https://www.prensa.sag.gob.hn/2023/02/16/proyectan-cultivo-de-130-has-de-pitahaya-o-fruta-del-dragon-para-ser-procesada-y-exportada/

SAG. (5 de Junio de 2024). https://www.prensa.sag.gob.hn/2024/06/05/sag-promueve-alianzas-comerciales-para-el-cultivo-de-pitahaya/

Santarrosa. (2013). *ESTUDIO COMPARATIVO;EVALUACION NUTRICIONAL;PITAHAYA (Hylocereus triangularis);DESHIDRATACION DE FRUTAS;DESHIDRATACION POR LIOFILIZACIÓN;DESHIDRATACION EN DESHIDRATADOR DE BANDEJAS.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Santillan, J. (2023). *Plan de negocios para la exportacion de pitahaya hacia el mercado de Estados Unidos, año 2023.*

SIAP. (2023). *Gob.mx*. https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=001009928181730403690:azhagrfyx8s&q=https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/832798/pitahaya.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwiJgfebteqMAxXJD1kFHUeNGE84FBAWegQIBRAB&usg=AOvVaw0WtP3gRTjWJJaSgz-FnP6r

Song H et al. (2015). *Las betacianinas purificadas de la cáscara de Hylocereus undatus mejoran la obesidad y la resistencia a la insulina en ratones alimentados con una dieta rica en grasas.* J Agric Food Chem .

SUMMA. (31 de Agosto de 2022). *Revista SUMMA*. https://revistasumma.com/nicaragua-se-alza-como-el-principal-pais-exportador-de-pitahaya-en-la-region/#:~:text=Nicaragua%20se%20alza%20como%20el,en%20la%20regi%C3%B3n%20%2D%20Revista%20Summa

Torres, C. M. (2016). *El cultivo de la pitaya.* Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural.

Vargas et al. (2020). *Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana.* Quito-Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Verma, S. (2024). *Perspectivas del mercado de la pitahaya en EE. UU. hasta 2030.*

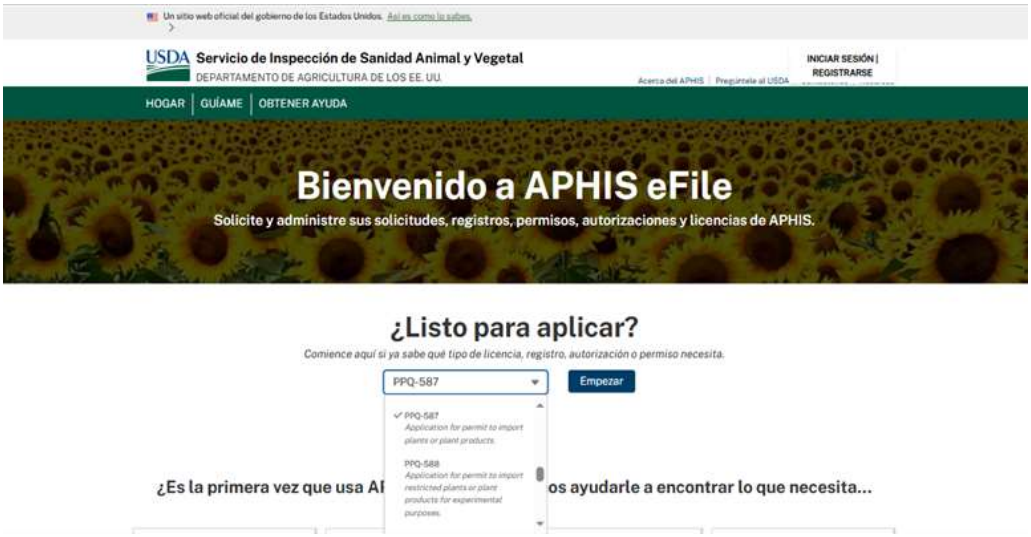
Verona et al. (2020). Pitahaya (Hylocereus spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 439-453.

Yumbolon. (s.f.). *Yumbolon*. https://yumbolon.com/portfolio/malla/

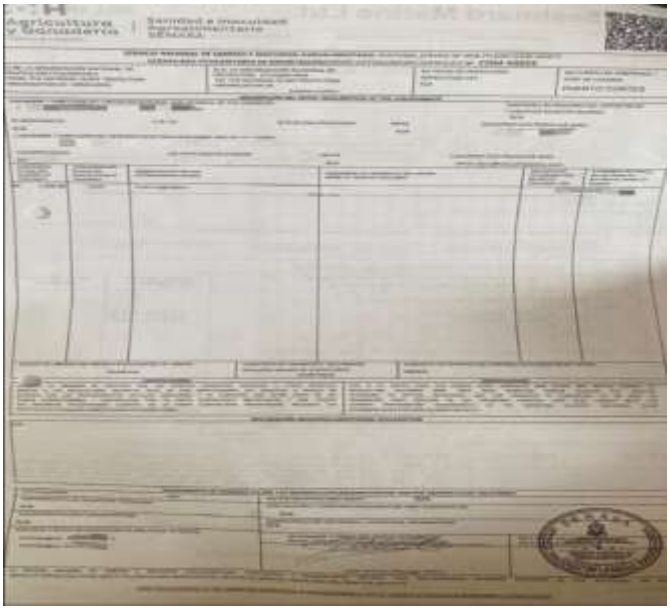
Zamora, J. L. (2018). La pitahaya, fruta con buen potencial. *REVISTA DEL SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA*(4), 8.

IX. ANEXOS

Anexo 1 *Solicitud de permiso de importación.*



Anexo 2 *Certificado fitosanitario emitido por SENASA.*



Anexo 3 *Aspecto requerido del fruto procedente de campo.*



Anexo 4 *Planta empacadora.*



Anexo 5 *Pallet cubierto con malla antiáfido.*



Anexo 6 *Acomodación de pitahaya en caja.*



Anexo 7 *Verificación de limpieza del contenedor.*



Anexo 9 *Contenedor de 40 pies.*



Anexo 8 *Contenedor refrigerado.*



Anexo 10 *Reporte de precios mayoristas de la pitahaya del USDA Market News.*

USDA **Chicago Terminal Market Fruit Prices (HX_FV010)**
Agricultural Marketing Service
Specialty Crops Market News
August 01, 2025

Email us with accessibility issues with this report.

Page 3 HX_FV010

—COCONUTS: OFFERINGS LIGHT. 40 lb cartons DOMINICAN REPUBLIC DRY Grooved 24s 54.00 MEXICO WATER 10s 28.00 cartons THAILAND YOUNG TYPE 9s 25.00 40 lb sacks MEXICO FRESH 30s 42.00-46.00 mostly 43.00-45.00 65-70 lb sacks DOMINICAN REPUBLIC DRY 40s 62.00-65.00 mostly 63.00-64.00

—DATES: OFFERINGS LIGHT. 15 lb cartons loose CALIFORNIA MEDJOOL large 59.50 11 lb cartons loose CALIFORNIA MEDJOOL large 35.00

—DRAGON FRUIT (PITAYA): OFFERINGS LIGHT. 10 lb cartons ECUADOR RED SKIN/WHITE FLESH 7s 20.00-24.00 mostly 23.00-24.00 8s 20.00-26.00 mostly 23.00-24.00 10s 20.00-24.00 mostly 23.00-24.00 6 lb cartons ECUADOR YELLOW SKIN/WHITE FLESH 9s 32.50 occasional higher and lower.

—FIGS: OFFERINGS LIGHT. cartons 12 1-pt baskets CALIFORNIA BLACK MISSION large fine appearance 42.00-44.00 34.00 BROWN TURKEY large 36.00 occasional higher SIERRA large 28.00 TIGER (PANACHE) large 34.00 1/2 flats tray pack CALIFORNIA BLACK MISSION 18s fine appearance 12.00 BROWN TURKEY 18s 7.00

—GRAPES: MARKET STEADY. 18 lb containers bagged CALIFORNIA BLACK SEEDLESS extra large 40.00-41.00 few 38.00 RED GLOBE extra large 48.00 RED SEEDLESS extra large 40.00 occasional lower WHITE SEEDLESS TYPE extra large 40.00 MEXICO FLAME SEEDLESS extra large 34.00

—GUAVA: OFFERINGS LIGHT. 10 lb cartons FLORIDA 32.00 (pink) 16 lb cartons MEXICO medium 34.00-36.00 occasional higher 3/4 bushel cartons FLORIDA large 24.00-28.00 20 lb cartons FLORIDA 32.00 occasional lower (pink) large 55.00 few lower (THAI) cartons 16 1 -lb containers with lids MEXICO large 42.00-44.00 13 lb cartons MEXICO medium 29.00-30.00

—JACKFRUIT: OFFERINGS LIGHT. 36-40 lb cartons MEXICO 2 count 28.00-30.00 lower 3 count 28.00-30.00 occasional lower

—JUJUBE: OFFERINGS VERY LIGHT. 25 lb cartons loose MEXICO 125.00

—KIWIFRUIT: MARKET STEADY. 9 kg (19.8 lb) containers loose NEW ZEALAND HAYWARD 30 size 44.00 33 size 44.00 fine appearance 55.50 36 size 41.00 fine appearance 50.50 YELLOW FLESH 27 size 37.00 flats 1 layer NEW ZEALAND YELLOW FLESH 22s 26.00

—LONGAN: OFFERINGS LIGHT. 25 lb cartons FLORIDA with stems 60.00

—LYCHEE: OFFERINGS LIGHT. 10 lb cartons MEXICO 26.00

—MAMEY SAPOTE: OFFERINGS VERY LIGHT. 25 lb cartons FLORIDA 60.00-65.00

—MANGOES: MARKET STEADY. 50 lb cartons MEXICO boat GREEN COOKING TYPE 45.00 PUERTO RICO boat GREEN COOKING TYPE 135.00 flats 1 layer MEXICO ATAULFO 12s 14.00 14s 12.00 KENT 6s 8.00 occasional lower 7s 6.00-8.00 mostly 7.50-8.00 8s 7.00-8.00 9s 6.00-6.25 TOMMY ATKINS 8s 6.50 10s 5.25-7.00

—NECTARINES: MARKET STEADY. 25 lb cartons loose CALIFORNIA OTHER YELLOW FLESH VARIETIES 64 size 38.00-39.00 54-56 size 34.00 eurotray CALIFORNIA OTHER WHITE FLESH VARIETIES 30s 36.00 36s 36.00 OTHER YELLOW FLESH VARIETIES 36s 34.00-36.00

—PAPAYA: MARKET STEADY. 30-35 lb cartons GUATEMALA GREEN COOKING TYPE 14s 26.00-28.00 PANAMA GREEN COOKING TYPE 14s 28.00 35-40 lb cartons MEXICO MARADOL TYPE 8s 30.00-31.00 occasional lower 9s 26.00-28.00 12s 26.00-28.00 occasional higher 3.5 kg containers BRAZIL SOLO TYPE Golden 9s 35.00-36.00

—PASSION FRUIT: OFFERINGS LIGHT. cartons 1 layer tray pack FLORIDA 24s fine appearance 60.00 25s 40.00-42.00 mostly 40.00 few 44.00 fine appearance 56.00 30s fine appearance 68.00-69.00

—PEACHES: MARKET STEADY. 25 lb cartons loose CALIFORNIA VARIOUS YELLOW FLESH VARIETIES 56 size 27.00 eurotray CALIFORNIA VARIOUS WHITE FLESH VARIETIES 30s 33.00-34.00 36s 33.00-34.00 VARIOUS YELLOW FLESH VARIETIES 30s 34.00 36s 34.00 1/2 bushel cartons SOUTH CAROLINA NO GRADE MARKS VARIOUS YELLOW FLESH VARIETIES 2 3/8" minimum 24.00 2 1/4" minimum 22.00

—PEARS: MARKET STEADY. 18 kg containers wrapped ARGENTINA CAT I BARTLETT 80 size 28.00-31.00 mostly 29.00-30.00 90 size 31.00 100 size 30.00 D'ANJOU 80 size 46.00 few 44.50 90 size fine appearance 46.00 BOSC 80 size 55.00-56.00 90 size 57.00 4/5 bushel cartons wrapped OREGON OR FANCY BOSC 110s 52.00 9 kg containers CHILE CAT I FORELLE 55 size 32.00 2/5 bushel cartons wrapped OREGON U.S. ONE RED D'ANJOU 45s 23.00-24.00 WASHINGTON U.S. ONE RED D'ANJOU 45s 23.00

—PEPINO: OFFERINGS LIGHT. flat cartons ECUADOR 9s 24.00

—PERSIMMONS: OFFERINGS LIGHT. 25 lb containers loose CALIFORNIA FUYU 44 size fine appearance 50.00-52.00 (40-42 size) HACHIYA 56 size 34.00 cartons 1 layer CALIFORNIA HACHIYA 18s 24.00 SPAIN TRIUMPH 12s 15.00-18.00 mostly 16.00-17.00 14s 18.00 18s 20.00

Source: USDA, AMS, Specialty Crops Market News
Chicago International Produce Market 2404 South Wolcott, Room #6
Chicago, IL 60608
Phone (773) 843-1053 | FAX (773) 843-1092 | https://mymarketnews.ams.usda.gov/