



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS



PROYECTO CIENTÍFICO PRODUCTIVO

Propuesta de proyecto agrícola para el desarrollo del cultivo del mango (*Manguifera indica* L.)

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
FRUTICULTURA TROPICAL

Autor: Lic. Rudel Ibran Socorro Horta

Tutor: M. Sc. Alina Puente Sánchez

Matanzas

2022

PENSAMIENTO

“ En la tierra hace falta personas que trabajen más y critiquen menos, que construyan más y destruyan menos, que prometan menos y resuelvan más, que esperen recibir menos y dar más, que digan mejor ahora que mañana.... ”

Ché

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo en mi formación profesional.

A mis hijos y nieto por ser parte de mi vida.

A Noel, mi amigo, mi hermano que aunque no está físicamente fue el motor impulsor en
alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Al claustro de profesores de la Especialidad Fruticultura Tropical, especialmente al Dr. C. Ramón Liriano González por su exigencia, apoyo y comprensión en todo momento.

A mi tutora M. Sc. Alina Puente Sánchez y compañeros de trabajo que me alentaron para salir adelante.

A todos muchas gracias

RESUMEN

La Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”, es una entidad consolidada, con alta cultura y tradición en el cultivo de los frutales, con una fuerte infraestructura técnica constructiva. Cuenta con una base de datos, lo cual favorece el establecimiento del cultivo del mango, a partir de análisis técnico, ejecutivo y económico que se pueden realizar partiendo de la misma, con una mediana infraestructura técnica. El proyecto agrícola se desarrollará bajo favorables condiciones naturales, como el clima que resulta apropiado para el desarrollo y la producción del mango, con disponibilidad y garantía del recurso agua, y con suelos aptos donde predomina el Ferralítico rojo típico. Las plantaciones de mango establecidas presentan buen estado técnico. Para la empresa el cultivo del mango es un producto con posibilidades de considerarse producto con certificación ecológica, ya que no demanda de la aplicación de productos químicos, por lo que se consideró el empleo de los insumos biológicos a partir la disponibilidad de recursos locales y/o nacionales. Como destino de la producción la empresa tiene definido en primer orden la exportación, le sigue el turismo y el resto se destina para la industria, con capacidad de procesamiento de $20,0 \text{ t.ha}^{-1}$ con una infraestructura creada. Las inversiones definidas en este proyecto responden de manera fundamental a garantizar las producciones con alcance de proyección al año 2030, considerando las áreas establecidas y las áreas de incremento se estiman valores de producción en el orden de las 82 374,90 t en 1 460,76 ha dedicadas al cultivo del mango en la granja cuatro.

INDICE	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.	1
2. FUNDAMENTACIÓN.	3
2.1 El cultivo del mango. Generalidades	3
2.2 Producción y comercialización de mango a nivel mundial	4
2.3 Clasificación taxonómica	6
2.3.1 Características botánicas	7
2.4 Condiciones agroclimáticas	8
2.4.1 Temperatura	8
2.4.2 Precipitaciones	8
2.4.3 Luz	9
2.4.4 Viento	9
2.4.5 Suelos	9
2.5 Valor nutricional	10
2.6 Principales cultivares	11
2.7 Rendimiento de mango por hectárea.	12
2.8 Cosecha	12
2.9 Proceso de postcosecha	13
3. OBJETIVOS	14
4. RESULTADOS ESPERADOS	15
5. METODOS Y PROCEDIMIENTOS. CRONOGRAMA	16
5.1 Métodos y procedimientos	16
5.2. Cronograma	41
6. RECURSOS NECESARIOS	42
6.1 Capital humano	42
6.2 Maquinaria, equipos e implementos agrícolas	42
6.3 Insumos	44
6.3.1 Recursos locales	45
6.3.2 Recursos nacionales	45

7. PRESUPUESTO	47
8. VALORACIÓN SOCIO-ECONÓMICA Y PRODUCTIVA	55
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	56

1. INTRODUCCIÓN

El mango es una fruta tropical de sabor exótico que, si es consumida como fruta fresca contiene más de 20 nutrientes y vitaminas que contribuyen al cuidado de la salud de las personas. Una porción de 124 gramos de mango tomando como base una dieta de 2000 calorías diarias, contiene vitaminas, minerales y polifenoles (National Mango Board, 2020).

La práctica de este cultivo de mango viene realizándose desde tiempos prehistóricos, se cree que es originaria del noreste de la India y el norte de Burma. Hoy en día se cultiva sobre todo en la India que es el principal país exportador del mundo, seguido de Indonesia, Florida, Hawai, México y otros países (Beltran, 2013).

El Ministerio de la Agricultura (MINAG) de la República de Cuba, ha definido que su misión es producir alimentos y garantizar la seguridad alimentaria del país a través del desarrollo sostenible, la competitividad, el aumento de la producción de alimentos y el encadenamiento productivo para beneficio del pueblo, buscando aperturas en el mercado externo a través de la inversión extranjera (MINAG, 2018).

En los últimos años se ha incrementado el interés por el cultivo del mango (*Manguifera indica L*) para satisfacer la demanda creciente de la población y el turismo, así como la exportación en sus dos variantes, el fruto fresco y el procesado. A pesar de lo extendido que se encuentra en el país y de las experiencias en su cultivo son escasas los conocimientos en cuanto a la utilización de cultivares altamente productivos, así como el manejo del cultivo y la cosecha y la post cosecha (MINAG, 2018).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se necesita aprovechar las potencialidades agrícolas existentes en Cuba, para la producción de alimentos, realizando estudios en determinadas regiones del país que puedan resultar beneficiosas, adaptando módulos agrícolas para la producción de frutales, tanto para el mercado interno como el internacional (Instituto de Investigación en Fruticultura Tropical [IIFT], 2016).

Atendiendo a los elementos definidos anteriormente se evalúa las potencialidades agrícolas existentes en la provincia de Matanzas y se determina elaborar el proyecto agrícola para el módulo de frutales con el desarrollo del cultivo del mango en la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”, que constituye una entidad consolidada, con

alta cultura y tradición en el cultivo de los frutales, con una fuerte infraestructura técnico constructivo y mediana infraestructura técnica por la obsolescencia del equipamiento tecnológico existente y que dentro de sus funciones tiene la de responder por todo el proceso productivo agrícola e industrial, así como la de ser centro de balance del presupuesto financiero y de la comercialización. Además, se ocupa de las importaciones de productos para el proceso productivo agrícola e industrial.

Tales premisas conducen a plantear el siguiente **problema científico**: A partir de la carencia de recursos que han limitado las inversiones para la recuperación y el desarrollo de la agricultura, se necesita diseñar proyectos agrícolas que proporcionen calidad y sostenibilidad, donde se defina el equipamiento eficiente, la construcción y montaje de instalaciones que den respuesta a las necesidades actuales para la producción de frutales.

A partir de este problema se formuló la **hipótesis**: La elaboración de un proyecto agrícola para el desarrollo del cultivo del mango en la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón” permitirá dar respuesta a las necesidades actuales de captar capital e incrementar la carpeta de negocios para la inversión extranjera.

2. FUNDAMENTACIÓN

2.1 El cultivo del mango. Generalidades

El mango es una de las frutas tropicales más finas y apetecidas por los consumidores este fruto tiene su origen en la India. Se cree que comenzó a cultivarse 2000 años A.C. González (2012) señala que el mango es un árbol frutal originario de la región del noreste de la India, concretamente de la región de frontera Indo-Myamar y Bangladesh, es en estas regiones que aún se encuentra los árboles de manera silvestre y sus frutos son muy pequeños también se observa en el área comprendida entre Nepal y Buthan donde se han reportado más de 60 especies.

La práctica de este cultivo viene realizándose desde tiempos prehistóricos. Hoy en día se cultiva sobre todo en la India que es el principal país exportador del mundo, seguido de Indonesia, Florida, Hawai, México y otros países (Beltran, 2013).

El mango se ha cultivado por al menos 4000 años en estas zonas del subcontinente indio con más de 1000 variedades, lo que sin duda lo convierte en una región de megadiversidad en lo que al cultivo de esta fruta se refiere, el principal país productor de mango es India que conserva el 56% de la producción mundial y esta representa cerca del 40% de su producción total de frutas.

Se considera la especie de mayor importancia de la familia de las Anacardiáceas, y ocupa el tercer lugar a nivel mundial entre las producciones de frutales de importancia, después del banano y la piña; así como el quinto lugar en las exportaciones de frutos (López, 2008). Este frutal se cultiva actualmente en más de 100 países ubicados entre los 36 grados latitud norte y los 33 grados latitud sur, lo que permite la oferta de mango en los mercados durante todo el año (Pérez y Almaguer, 2008).

El cultivo del mango alcanza una gran demanda por la aceptación de sus frutos en el mercado para consumo en fresco y como materia prima para la industria de concentrados, jugos y confituras, entre otros. Por el alto contenido en antioxidantes naturales, es una fruta de gran interés dietético y nutricional, además de que contiene fibra y β caroteno (Prieto *et al.*, 2015).

Para Maldonado *et al.* (2019) la fruta del mango tiene un alto valor nutricional y beneficios para la salud debido a componentes importantes como macronutrientes (carbohidratos, proteínas, aminoácidos, lípidos, ácidos grasos y orgánicos), micronutrientes (vitaminas y minerales) y fitoquímicos (fenólicos, polifenol, pigmentos y componentes volátiles).

De acuerdo con los autores el mango es una fruta que cuenta con características únicas que hacen que sea del agrado de los distintos mercados en donde este incursiona; por su aroma, por su color, por su calidad, por su sabor, por su valor nutricional el mango es considerado como una fruta tropical fina y versátil ya que se la puede consumir de varias maneras es muy demanda en países como los Estados Unidos y Europa.

2.2 Producción y comercialización de mango a nivel mundial

Entre los principales países productores se destacan la India, Pakistán, Indonesia, México, Brasil y las Filipinas y entre otros productores importantes se destacan, Australia, África del Sur, Israel, Egipto y los Estados Unidos (Crane y Campbell, 2012). El Continente Asiático además de ser el lugar de origen del mango es el principal productor de esta fruta, con un 76,1% de la producción mundial; mientras que el Continente Americano es el segundo mayor productor con el 14,06% (Silva *et al.*, 2012).

Los mangos siguen siendo un producto con demanda. En la última década, el mercado ha crecido un 5% anual y se comercializaron aproximadamente 1,8 millones de toneladas de mangos en todo el mundo. Sin embargo, menos del 4% de la producción mundial se vende en el mercado fresco internacional. En estos momentos, la temporada está llegando a su fin en varios países. Los productores de Australia han tenido una buena temporada. Por su parte, Perú está empezando a ver aumentar su volumen. Sudáfrica acaba de comenzar la cosecha de Tommy Atkins, variedad que tiene poco potencial de exportación, pero en las próximas semanas se cosecharán también otras variedades (Pitarch, 2020).

Como se puede observar en la figura 1, el principal exportador de mango en el mundo es México con una tasa de participación en el mercado del 18%, seguido de India con una masa de participación del 11%. Cabe recalcar que la tasa de participación del 21%

referente a “Otros Países” es un total de la suma de la tasa de participación de países con porcentajes inferiores al 2,5%.

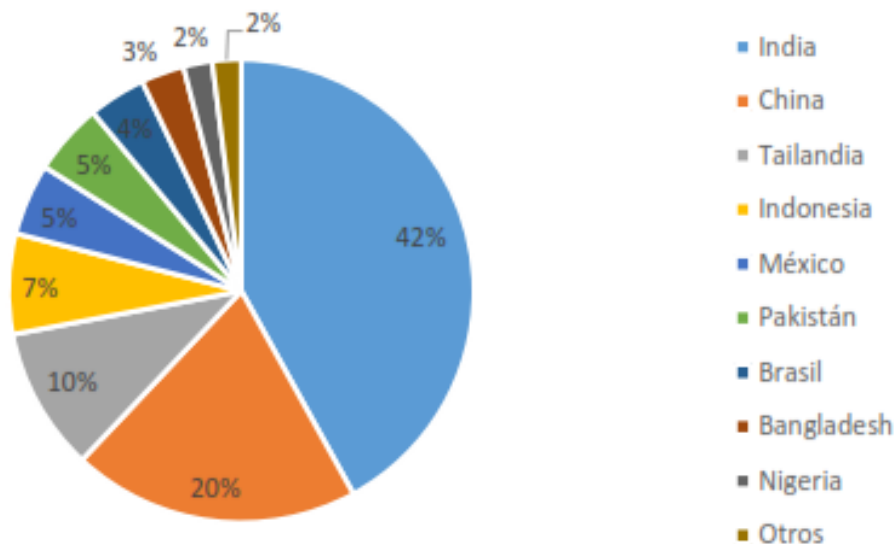


Figura 1. Principales países productores de mango en el mundo.

Fuente Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2018.

En México en el estado de Colima la calidad del mango para comercializarlo está determinado por la diversidad de tecnologías y sistemas de producción aplicados en los procesos de cosecha y postcosecha que definen la calidad final del producto para el consumidor. Concluyendo que el correcto manejo en los procesos de corte, acopio en la huerta y transporte a los centro de distribución que prevendrá y evitará la pérdida del producto y pérdida económica del productor (Navarro, 2017).

El fortalecimiento y evaluación de la cadena de valor de mango Tommy Atkins realizado mediante un estudio en Guatemala, determinó que las fases de la cadena de valor que conlleva el mango permiten conocer los costos, acuerdos, estrategias, términos de negociación, nivel de uso de la tecnología y la posición competitiva del sector agrícola de esta fruta, además permite el fortalecimiento de las dinámicas, relaciones, interacciones y sinergias que desarrollan los actores directos (productores, empacadoras y proveedores de insumos) dentro de la cadena de valor del mango (Rodríguez, 2014).

Mazariegos *et al.* (2017) señalan que a través del establecimiento de un centro de acopio bien adecuado tanto en infraestructura como en personal capacitado que facilite una administración y manejo correcto de la producción a comercializarse, permite tener competitividad y dominio de negociación estableciendo relaciones comerciales directas con los compradores de mango nacionales e internacionales, aplicando el término ganar–ganar en donde ambas partes salen beneficiadas.

Según un estudio de producción y comercialización de mango en República Dominicana, menciona que el éxito de ampliar mercados está en mejorar la calidad, fortalecer los programas de sanidad y tecnificar la producción para obtener un mejor potencial de fruta tanto en el mercado local como para exportación, por tanto sostiene que solo una transformación en la producción de la fruta puede asegurar buenos mercados y que los productores obtengan mayor beneficio de sus cosechas (Polanco, 2017).

2.3 Clasificación taxonómica

Según Martínez *et al.* (2017) el mango pertenece:

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Rosidae

Orden: Sapindales

Suborden: Anacardiineae

Familia. Anacardiáceas

Género: Mangifera

Especie: *Mangifera indica* L.

Comprende 69 especies y aproximadamente 16 de ellas tienen frutos comestibles, con gran número de variedades que se diferencian por la zona de cultivo, color de la piel y la pulpa, sabor, aroma y tamaño del fruto entre otras características (Prieto *et al.*, 2015).

2.3.1 Características botánicas

La copa del árbol de *Mangifera indica* (L.), generalmente tiene forma oval, alargada o como cúpula, la corteza del tallo es gris oscura, gruesa, rugosa, con pequeñas fisuras y escamas (Prieto *et al.*, 2015).

Las hojas son alternas, dispuestas en espiral, simples, enteras, algo coriáceas de forma variable entre elípticas y lanceoladas y oscilan entre 8 y 40 cm de longitud. El color de las hojas jóvenes varía según los cultivares, y estas diferencias de color se utilizan para la identificación varietal (Galán, 2017).

La raíz es pivotante y pueden alcanzar una profundidad de seis metros (Prieto *et al.*, 2015). En su mayoría las raíces absorbentes se encuentran en los primeros 50 cm y en sentido horizontal hasta los 8 m desde el tronco.

Según Cull (2011) el crecimiento alterno de las raíces después de la emisión de los brotes vegetativos, se debe a las altas concentraciones de auxinas transportadas desde éstos.

Davenport y Núñez (2017) señalan que las raíces nuevas son fuentes de citoquininas que se transportan a través del xilema, hacia los brotes vegetativos; mientras que las auxinas son inhibitoras de la brotación vegetativa y refuerza la dominancia apical.

El mango es una planta monoica pero polígama, presenta flores hermafroditas y masculinas y puede producir inflorescencias basales y/o axilares. El número de flores varía entre 200 y 10 000, según el cultivar, condiciones climáticas, posición en el árbol, época de emisión y productividad del árbol. Las flores son pequeñas (5 -10 mm de diámetro) y pentámeras, o sea, con cinco sépalos pequeños y verdes y cinco pétalos pequeños de color variable, pero de tonos rojos, verdes o amarillos (Galán, 2009).

En tal sentido Kosterman y Bompard (2013) plantean que las flores son hermafroditas y masculinas en la misma panícula con predominancia de las últimas. En las flores hermafroditas el ovario (inexistente o extremadamente reducido en las masculinas) es súpero, globoso, brillante y de color amarillo, presentando un estilo de inserción lateral de similar longitud que el estambre, curvado hacia arriba, liso y con un solo estigma.

2.4 Condiciones agroclimáticas

2.4.1 Temperatura

La temperatura óptima para el desarrollo del mango se ubica entre los límites de 4 °C a 10 °C mínima y de 42 °C a 43 °C como máxima; temperaturas promedio entre 23,7 °C y 26,0 °C permiten acumular alrededor de 1 000 unidades de calor durante la estación del crecimiento (Prieto *et al.*, 2015).

La temperatura según Huete (2017) ejerce una influencia importante, tanto en relación del número de hojas producidas en cada flujo vegetativo como en el tamaño de las hojas. Temperaturas diurnas/nocturnas de 30/25 °C se produce casi el doble de hojas que a 20/15 °C.

Las yemas en función del régimen de temperatura pueden dar origen a flujos de crecimiento vegetativo o florales, temperaturas altas por encima de los 25 °C da origen a crecimientos vegetativos en detrimento del desarrollo floral, presentando un comportamiento contrario cuando se presentan temperaturas inferiores a 20 °C de forma sostenida por más de una semana (Huete, 2017).

La floración del mango está fuertemente influenciada por la concentración de hormonas y las condiciones ambientales, en especial la temperatura y la humedad, siendo adecuado un período seco y de temperaturas inferiores a 20 °C (São-José, 2012; Albuquerque *et al.*, 2012).

2.4.2 Precipitaciones

El mango se cultiva en lugares donde las lluvias se presentan entre unos 250 y hasta 2 500 milímetros. En áreas muy lluviosas el crecimiento vegetativo es vigoroso a expensas de la fructificación, y por lo tanto la producción es baja (Prieto *et al.*, 2015).

Es una especie que se adapta muy bien a diferentes condiciones de precipitación, desde los 250 mm con riegos frecuentes hasta los 5 000 mm, siendo lo ideal entre los 700 y 1 500 mm. La distribución anual de la lluvia es muy importante, sobre todo en zonas tropicales, puesto que el mango requiere de un clima en el que se alternen la época lluviosa con la seca; esta última debe coincidir con la época de prefloración. La lluvia durante el período de floración, de cuaje y crecimiento inicial del fruto puede provocar caída de flores y frutos por el ataque de enfermedades (Huete, 2017).

Lluvias en el rango de 750 a 2 500 mm por año son necesarios en Cuba para el período anual del mango (Martínez *et al.*, 2017).

2.4.3 Luz

La duración del día no parece influir sobre la iniciación floral, y se ha observado que, en fotoperiodos de 11 a 24 horas, con temperaturas inductivas de floración de 18/10°C día/noche se induce la iniciación floral, mientras que a temperaturas más elevadas de 30/25 °C con ningún fotoperiodo esta no se produce (Núñez-Elisea y Davenport, 2015).

El fotoperíodo no influye en la iniciación floral, pero si tiene gran efecto en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del árbol, además que también parece tener incidencia en el tamaño y coloración de la fruta, siendo un hecho muy conocido que los frutos con mayor exposición a la luz solar desarrollan un mejor color y sabor (Huete, 2017).

2.4.4 Viento

El mango es sensible al viento principalmente en la floración y la recolección, los daños son directamente proporcionales a la intensidad de éste. En climas subtropicales la incidencia de vientos secantes de intensidad moderada en la floración puede originar corrimiento floral y la aparición de una segunda floración más tardía, que normalmente con mejores temperaturas, propician un mejor cuajado (Galán, 2009).

Los vientos fuertes asociados a la lluvia impiden la polinización por lo que se recomienda establecer cortinas rompevientos (López, 2008). La etapa más susceptible es entre la floración y la cosecha, pues los vientos fuertes (> 20 km/hora) pueden causar daños mecánicos en hojas, flores y frutos, secamiento de flores, reducción de la viabilidad del polen con la caída de flores y frutos, además de afectar la actividad de los insectos polinizadores (Huete, 2017).

2.4.5 Suelos

El mango se puede establecer en los suelos limoso, arenoso, laterítico o aluvial, siempre y cuando tengan buen drenaje; se deben evitar suelos muy ligeros, alcalinos o pedregosos. Prieto *et al.* (2015); Martínez *et al.* (2017) y López (2008) que se prefieren

los suelos con pH entre 5,5 y 7,7 pues a un pH mayor se presentan deficiencias de hierro y zinc.

2.5 Valor nutricional

Desde el punto de vista del valor nutritivo, el mango es una fuente importante de fibra y vitaminas (Tabla 1). La pulpa del mango presenta una concentración significativa de compuestos bioactivos tales vitamina A (esencial para el mantenimiento de los tejidos epiteliales piel y mucosas), así como de compuestos con una gran actividad antioxidante entre ellos la vitamina C, vitamina E, polifenoles, carotenos, entre otros, además de presentar una importante concentración de minerales como potasio y magnesio, los cuales intervienen en la transmisión nerviosa y muscular, también aporta pequeñas cantidades de hierro, fósforo y calcio. Así mismo, la pulpa del mango contiene fibra soluble (pectinas), ácidos orgánicos (cítrico y málico) y taninos. En su composición destaca igualmente la presencia de una sustancia denominada manguiferina, que en animales de experimentación parece ejercer una acción antioxidante, inmunomoduladora, antiviral y antitumoral (Sánchez *et al.*, 2000, citado por Sumaya *et al.*, 2012).

Tabla 1. Contenido nutricional de la fruta del mango.

Fuente: Cadena Agroalimentaria del Mango (2003).

Contenido por 100 grs de mango	
Agua	83 g
Proteínas	0,5 g
Grasa	0
Carbohidratos	15 g
Fibra	0,8 g
Calcio	10 mg
Hierro	0,5 mg
Vitamina A	600 i.u.
Tiamina	0,03 mg
Riboflavina	0,04 mg
Vitamina C	3 mg
Desechos (Cascara y Huesos)	28-38%

La pulpa y cáscara de mango de acuerdo con Vilela *et al.* (2013) y Olivas *et al.* (2014) tienen un elevado porcentaje de humedad (74-87%) y carbohidratos (15-23%) pero escaso contenido de proteínas (0,40-0,80) y lípidos (0,3-1,0).

2.6 Principales cultivares

Según Mango Ecuador Foundation (2014) entre los cultivares más propagados de mangos se encuentran:

Variedad Súper Haden, de origen cubano, árbol grande, de copa abierta medianamente susceptible a antracnosis y oidio. Fruto grande de 930-1 000 gramos, de cáscara de color verde-amarilla con algunas chapas rojas, con pulpa de color amarillo intenso, fina, suave y casi sin fibras, sabor semidulce y semilla mono embriónica.

Haden, originado en la Florida. Monoembriónico. Árbol grande y muy vigoroso, de copa densa, redonda y alargada. Susceptible a antracnosis, oidio y malformación floral. Marcada alternancia. Color de la piel amarillo con chapas rojas y con el fruto con forma oval-oblonga, con semilla pequeña.

Corazón, variedad con pulpa de color amarillo, jugosa y con algunas fibras. Buen sabor y aroma agradable. Semilla poliembriónica. Fruto entre pequeño y mediano, de 140-160 gramos. Cáscara de color poco atractivo, varía desde amarillo- verdoso hasta amarillo pálido.

Tommy Atkins, variedad originaria de la Florida y la más producida en el mundo. Árbol de copa redonda y el fruto presenta un exuberante aspecto, con un brillante color rojo exterior, unido al anaranjado profundo de su carne. Su piel es muy gruesa y resistente a daños, aunque es muy sensible a la aparición de manchas negras.

Es la variedad de mango mejor considerada en lo que respecta a la tolerancia de manipulación y transporte, así como en cuanto a resistencia de golpes y degradación; además, de que su vida útil es más larga. Debido a que tolera en gran medida las enfermedades, se ha vuelto una alternativa para la producción de productos orgánicos, puesto que no requiere de la utilización de grandes cantidades de químicos.

La fruta es ovalada, posee una piel suave y ligeramente cerrada, pesa entre 16 y 24 onzas, es decir unos 450 a 700 gramos; su color es anaranjado con varias partes de

rojo carmesí u oscuro, su pulpa es poco fibrosa y por ende muy firme, esta es de color limón o de un tono amarillo oscuro, su sabor es suave, dulce y posee un aroma de flor de naranjo.

El mango Tommy Atkins pertenece a la categoría de las “superfrutas”, dado los beneficios para la salud por la gran cantidad de vitaminas A, B6, C, E, aminoácidos, fenoles, cobre, potasio y fibra prebiótica; su época de producción en el Ecuador se da entre octubre y mayo.

Keitt, es una variedad de porte mediano, altamente productiva, poco alternante, de fruto grande, de forma ovalada, color de la cáscara amarillo verdoso con algo de rojo al sol, de época de recolección tardía, con poca fibra y semilla pequeña, buena calidad de pulpa, con problemas de maduración, algo tolerante a la antracnosis y no presenta problemas de pudrición interna del fruto ni bacteriosis del tronco.

Las otras variedades utilizadas en producción como Smith, Señorita, Delicioso, Reina de México, La Paz y Minin, son variedades introducidas en la empresa con buena aceptación y óptimos niveles de producción, las cuales se caracterizan por su atractivo color y excelente sabor.

2.7 Rendimiento de mango por hectárea.

Según Gutiérrez (2013) afirma que el mango es una importante fruta tropical que se localiza en el quinto lugar en producción y consumo en el mundo (...), los rendimientos normales varían a través del ciclo de la vida productivo de la planta entre 7,5 y 12 t.ha⁻¹ en los cultivos colombianos, con un promedio de 10 t.ha⁻¹. Por otro lado, según Andrade (2015) menciona que a nivel regional Ecuador mantiene rendimientos promedios de 10 a 15 t.ha⁻¹ anuales, con un promedio de 100 a 150 frutos por planta.

2.8 Cosecha

Varios índices de madurez han sido sugeridos para la cosecha de algunas variedades de mangos, aunque por lo general, los frutos destinados a los mercados locales y transportados por vía aérea son cosechados “pintones”, mientras que los frutos a ser transportados largas distancias deben ser cosechados firmes y verdes, pero fisiológicamente maduros (Briceño *et al.*, 2015)

Según Aparicio y Díaz (2015) mencionan que la cosecha se debe iniciar cuando el fruto alcance la madurez fisiológica apta y cuando sus características tanto como de color, madurez, firmeza y resistencia al empaçado y transporte sean las mejores para evitar que el fruto sufra daños físicos que lastimen al fruto. Por lo cual los mangos son cosechados en horas de menor calor, mediante separación de los frutos a mano o sacudiendo las ramas del árbol, lo cual produce la caída mecánica de los frutos al piso.

El momento preciso del inicio de la cosecha lo determinará el destino de la fruta, de manera que llegue al mercado maduro y listo para el consumo. Para el mercado exterior se cosecha según la distancia y el tiempo que tarde el producto en llegar a su destino, para esto se debe realizar un muestreo y determinar el grado de maduración de la fruta (Huete, 2017).

2.9 Proceso de postcosecha

Según Aparicio y Díaz (2015) menciona que el proceso de postcosecha está compuesta por las siguientes labores:

- Lavado: en el caso de utilizar cualquier tipo de sustancia para la cosecha y el fruto termina manchando, este debe ser lavado con agua de inmediato.
- Transporte: Si el árbol de cosecha se encuentra cerca del espacio de proceso de postcosecha, se realiza el traslado directamente de la fruta y si se encuentra lejos de la vivienda o espacio destinado para la postcosecha se transporta mediante lotes dejados en el camino.
- Maduración: consiste en realizar una platabanda superficial con ramas y se lo cubre con una lona por la noche para tratar de acelerar la maduración de la fruta, procediendo en la mañana a destapar y en la noche cubrirla nuevamente.
- Selección y clasificado: la selección de la fruta se realiza la separación de aquellas con lesiones, mal formadas, demasiado pequeñas o extremadamente grandes.
- La clasificación y empaçado: se la realiza en tres tamaños (grande, mediano y pequeño), tratando de formar lotes de fruta con una mayor uniformidad de tamaño que van dentro de cajas de 25 kg.

3. OBJETIVOS.

Objetivo general.

Propuesta de proyecto agrícola para el desarrollo del cultivo del mango (*Manguifera indica* L.) en la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”.

Objetivos específicos.

1. Caracterizar las áreas de producción a partir de sus características edafoclimáticas.
2. Diagnosticar el estado actual de las áreas de producción según el uso actual de suelo.
3. Estimar los niveles de producción a obtener hasta el año 2030.
4. Determinar los costos de inversiones en construcción y montaje, equipamiento y otros gastos, necesarios para la producción e implementación del proyecto.

4. RESULTADOS ESPERADOS

1. Representar a través de mapas temáticos la distribución de las áreas de producción para viabilizar la toma de decisiones en la empresa.
2. Incremento de los volúmenes de producción de mango.
3. Elevar los niveles de comercialización en el mercado nacional y en frontera.
4. Contribución al desarrollo de trabajos de diplomas para la formación de profesionales en la rama agrícola.
5. Presentación de los resultados en eventos científicos de carácter nacional e internacional.
6. Capacitación de los trabajadores que laboran en las unidades de producción.

5. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS. CRONOGRAMA.

5.1 Métodos y procedimientos

El proyecto consta de cuatro etapas que se desarrollarán en la Unidad Empresarial de Base #4, perteneciente a la Empresa Agroindustrial "Victoria de Girón" de Jagüey Grande

1^{ra} Etapa: Revisión de la bibliografía relacionada con el tema de estudio.

En esta etapa se conformará el equipo que trabajará en el futuro proyecto, para lo que se tendrán en cuenta los especialistas y técnicos que poseen experiencia en la temática, así como productores de la UEB. La tarea a desarrollar consiste en una revisión de bibliografía actualizada sobre el tema a investigar.

2^{da} Etapa: Caracterización de las áreas.

En la caracterización de las áreas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Ubicación

En la región occidental de Cuba se encuentra la provincia de Matanzas, y geográficamente en el centro-sur de la misma se ubica el municipio de Jagüey Grande, donde se encuentra localizada la Empresa Agroindustrial "Victoria de Girón", entre los 22°30'-22° de Latitud Norte y los 81°35'-81°51' de Longitud Oeste con una superficie de 500 Km².

El área objeto de estudio posee buena accesibilidad se puede llegar directamente a la granja desde la carreta central al asentamiento urbano de Agramonte, muy próximo al área a una distancia aproximada de 5 km se encuentra ubicada la dirección de la UEB Granja No. 4.

Con respecto al Aeropuerto Internacional "José Martí" de La Habana está a una distancia aproximada de 174 km por la Autopista Nacional y con respecto al Aeropuerto Internacional de Matanzas "Juan Gualberto Gómez" se encuentra a 103 km aproximadamente por Carretera Central y el vial de Coliseo.

La dirección de la granja con respecto al puerto de Matanzas se localiza a 93 km por Carretera Central y con respecto al puerto de Cienfuegos a 114 km por la Autopista

Nacional aproximadamente, a ambos objetivos económicos se accede a través de vías de carácter nacional que se encuentran en buen estado técnico constructivo.

- Clima

El clima de la localidad se caracteriza por una temperatura media mensual de 14,4 °C, en el mes más frío del año enero con temperaturas record como media histórica y de 33,4 °C el mes más cálido del año agosto. En el territorio se define el periodo lluvioso entre los meses de mayo a octubre, con precipitación media anual de 1 494 mm. Las precipitaciones alcanzan niveles de 1 566 mm al año. La humedad relativa promedio se presenta superior al 80%, la niebla predomina al amanecer con un promedio de 204 días al año.

Con respecto a la radiación para el territorio se tienen 7,6 horas diarias de sol. Los vientos predominantes son del norte-noreste con fuertes rachas en los meses de invierno, siendo más intensos los que soplan del sureste en los meses de marzo -mayo, alcanzando velocidades hasta 60 km/h. Como se puede apreciar en sentido general el clima resulta favorable para el desarrollo y la producción del mango en la zona objeto de estudio, localizada la Granja No. 4 en el occidente del país y donde las temperaturas son bajas en épocas de frío

El relieve del territorio es completamente llano con insignificantes ondulaciones, formando parte de la llanura cálcica del sur Habana – Matanzas. Las pendientes del terreno varían entre 0,5% y 1% alcanzando valores máximos de 2% hacia el noreste.

- Hidrología

El territorio objeto de estudio se encuentra poco diseccionado con muy pocas líneas de escurrimientos superficiales, las aguas se infiltran a través de las formas cálcicas presentes en el territorio, como son las dolinas y casimbas, permitiendo que el agua infiltre al manto freático y después continúen hacia la vertiente sur.

La llanura Cálcica del Sur cuenta con una de las reservas acuíferas más ricas del país calculado en 900 millones de metros cúbicos, capaz de abastecer la demanda del quehacer socio-económico y doméstico, por lo que respecto a la disponibilidad de agua en el territorio existe disponibilidad y garantía de este recurso natural para la zona de

estudio. Se ubican en la zona las cuencas subterráneas M-III-6, M-III-5 y M-III-4. Estas cuencas mantienen prácticamente los niveles de agua todo el año, por lo que no existen limitaciones de agua para la actividad de riego y el abasto de agua.

Con respecto a los tipos de fuentes de abasto en el territorio, el suministro de agua es completamente subterráneo, no se cuenta con embalses, ni ríos, solamente lagunas naturales, para una superficie acuosa de 750,07 ha. El nivel del manto freático en general es poco profundo con un mínimo de 1,5 m.

- Estudio de suelos y análisis

El suelo representa el principal recurso natural por ser la base de la actividad agroindustrial, predominando el suelo Ferralítico rojo típico, son suelos llanos profundos y poco rocosos, ocupando el 80% del área y el Ferralítico rojo concrecionario que ocupa el 20% restante.

Con respecto a la agroproductividad (Figura 2) la zona objeto de estudio está ocupada con suelos de categoría agroproductiva II, que representa el 70% y de categoría agroproductiva III, para un 30% del área total. A continuación, se presenta el mapa de agroproductividad de los suelos de la granja.

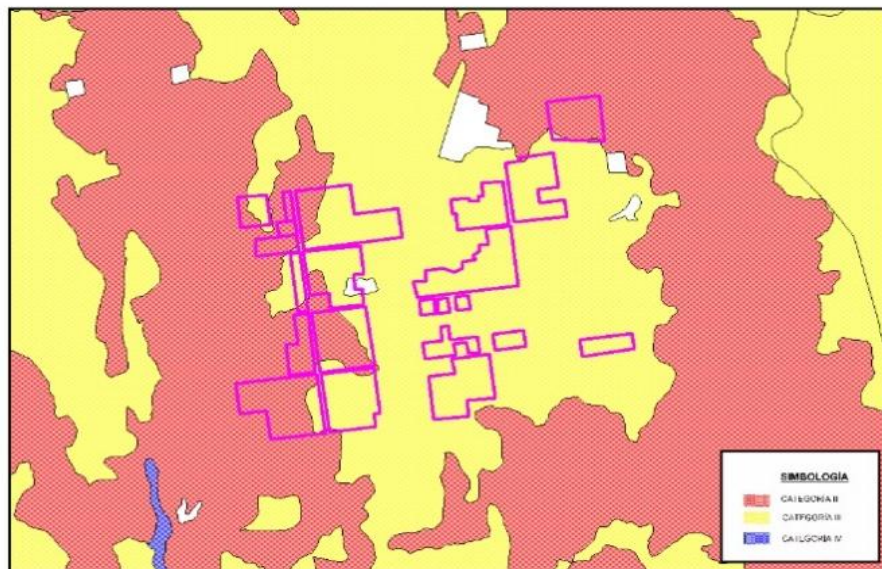


Figura 2. Mapa de agroproductividad de los suelos.

Con respecto al análisis de suelo, todas las áreas dedicadas al cultivo del mango están certificados por la Estación Experimental de la Caña de Azúcar.

Para el análisis y evaluación del suelo dedicado al cultivo se escogieron muestras aleatorias por lotes, a continuación se expresan los valores referidos a los resultados del análisis de suelo para su interpretación referidos al cultivo:

- Contenido de materia orgánica (MO): > 3 alto.
- Evaluación del pH entre 6,6-7,0 con valores neutros.
- Valuación de fósforo (P_2O_5): >10 alto
- Evaluación del potasio (K_2O_5): >20 alto

- Cobertura superficial

Las favorables condiciones naturales que existen en el territorio propicia que se desarrollen los pastos naturales y en competencia con el espacio que aparezcan las malas hierbas o plantas indeseables, las que se presentan en correspondencia con la época del año, tipo de suelo y los factores climáticos de la localidad.

Los pastos naturales y las malas hierbas en asociación con las plantaciones establecidas de mango que responden al programa, conforman la cobertura superficial de la zona.

Entre los tipos de pastos naturales que existen en el área tenemos la alpargata (*Paspalum notatum*), la jiribilla (*Dichanthium caricosum*), la hierba guinea (*Megathyrsus maximus*) y espartillo (*Spartina densiflora*), entre los más significativos, resultando los mismos importantes ya que protegen el suelo de los efectos del intemperismo, no así, resultan las malas hierbas por su carácter invasor y agresor, provocando afectaciones en las plantaciones, resultando significativa dentro de las malas hierbas aquellos tipos que son trepadoras y parásitas.

- Antecedentes

Con respecto al uso de la tierra en años anteriores estas áreas se encontraban dedicadas a la producción de cítricos, posteriormente con la diversificación de la producción a la que fue objeto la empresa las mismas fueron destinadas al cultivo del mango.

El cultivo del mango se introduce en la empresa en el año 2003, con la plantación las primeras 7,49 ha de la variedad Haden y 8,74 ha de la variedad Smit en el lote AG-33, banda A, zona de Agramonte, comenzando desde entonces a consolidarse como tal la UEB Granja No. 4.

La variedad Smit que fue una de las primeras especies introducidas no se tuvo en cuenta en la propagación, solo después en el propio año se plantan 4,20 ha para un total de 12,94 ha, no sucediendo así con la variedad Haden que si incrementó en áreas, resultando ser en la actualidad la cuarta variedad más representativa existente en la granja.

- Situación actual

En la Granja No. 4 se encuentran localizadas las áreas dedicadas al cultivo del mango de la empresa, la misma está conformada por siete lotes, el AG-25, AG-27, AG-28, AG-32, AG-33, AG-38 y AG-39 con cuadrantes y bandas.

Las bandas constituyen propiamente los campos con las plantaciones de mango, los que varían en correspondencia con el proyecto original, existiendo campos típicos y campos atípicos, para un total de 100 campos en 1 262,05 ha dedicadas al cultivo del mango en la Granja No.4 (Tabla 2).

Tabla 2. Área actual de cultivo del mango por lotes en la Granja No. 4.

Lotes	Cuadrantes	Bandas	Área (ha)	% que representa
AG-25	3	A	18,70	
		B	18,35	
		C	55,10	
		D	58,34	
	4	A	23,07	
		B	23,44	
		C	10,73	
		D	6,99	
Subtotal de campos y áreas por lotes			214,72	17,02
AG-27	3	A	31,66	
		B	31,57	
		C	4,80	
		D	35,38	
	4	B	14,04	
		C	31,01	
		D	35,37	
Subtotal de campos y áreas por lotes			183,83	14,57
AG-28	1	A	34,21	
		B	32,95	
		C	30,95	
		D	2,24	
Subtotal de campos y áreas por lotes			100,35	7,96
AG-32	1	A	4,64	
		B	4,03	
		C	4,03	
		D	4,12	
	2	A	34,6	
		B	31,22	
		C	22,16	

		D	21,92	
	3	A	34,22	
		B	32,95	
		C	32,95	
		D	34,85	
	4	A	7,56	
		B	7,56	
		C	15,62	
		D	16,74	
Subtotal de campos y áreas por lotes			309,17	24,49
AG-33	1	C	49,61	
		D	59,73	
	4	A	20,43	
		C	7,34	
		D	30,05	
Subtotal de campos y áreas por lotes			167,14	13,25
AG-38	1	A	49,80	
		B	49,79	
		C	32,99	
		D	32,48	
	2	A	29,05	
		B	28,39	
		C	32,76	
		D	27,30	
Subtotal de campos y áreas por lotes			282,56	22,38
AG-39	1	C	4,28	
Subtotal de campos y áreas por lotes			4,28	0,33
Total General			1 262,05	100

Resultando los lotes AG-32 y AG-38 los más grandes en áreas con 309,17 ha y 282,56 ha respectivamente. Los lotes AG-25 con 214,72 ha, el AG-27 con 183,83 ha y el AG-33

con 167,14 ha ocupan una segunda posición con áreas cubiertas prácticamente en igual rango.

Los lotes AG-28 y AG-39 son los más pequeños en áreas, resultando el lote AG-39 el más pequeño de todos con un solo cuadrante y banda de 4,28 ha.

La dirección de la granja se encuentra vinculada al asentamiento poblacional urbano de Agramonte, localizándose la infraestructura administrativa de la misma en el lote AG-33 cuadrante 1, conectándose a través de tres viales de carácter territorial que se encuentran en mal estado técnico constructivo, por lo que demandan de intervención constructiva como obra inducida que beneficia a la empresa, los mismos son:

1- De la dirección de la UEB Granja No. 4 a Agramonte principal asentamiento poblacional vinculado al área de estudio, a 5 km aproximadamente.

2- De la dirección de la UEB Granja No. 4 a Jagüey Grande, asentamiento cabecero municipal donde radica la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón", con una distancia de 18 Km, encontrándose en mal estado técnico constructivo, a 15 km aproximadamente.

3- De la dirección de la UEB Granja No. 4 a Torriente, asentamiento poblacional urbano donde radica la dirección de la empresa, localiza en la Finca San José Km 3 Lote T-21 cuadrante 2 a 20 km aproximadamente.

Vinculados a la granja existen los viales secundarios que conectan a las comunidades agrícolas AG-24 y AG-19 con la granja, se encuentran a una distancia de 9 km y 6 km respectivamente, así como los viales que conectan con los asentamientos poblacionales rurales de Unión de Fernández ubicado a 7 km y William Soler a una distancia de 3 km aproximadamente, todos estos viales se encuentran pavimentados en buen estado técnico constructivo, a pesar de los años de explotación y la falta de mantenimiento sistemático que han recibido, demandando los mismos mantenimiento constructivo.

El resto de los viales secundarios están pavimentados, pero en sentido general presentan de regular a mal estado técnico constructivo demandando de intervención constructiva para un total de 32 km aproximadamente. También existen

aproximadamente 27 km de viales secundarios que no se encuentran pavimentadas, proponiéndose su intervención constructiva con uso de pavimento.

Con respecto a dificultades con cortes de ruta o vías el área no tiene problemas debido a su hidrografía y tampoco tiene problemas con cortes en asentamientos poblacionales, pero el vial Agramonte - Jagüey Grande divide el área en dos partes, quedando la granja prácticamente fraccionada en partes iguales desde el punto de vista territorial, con los lotes AG-25, AG-32 y AG-38 ubicados a la izquierda y los lotes AG-27, AG-28, AG-33 y AG-39 ubicados a la derecha del vial.

- Balance del área

El balance de área actualizado de la Empresa y la UEB Granja No. 4, según información emitida por el Departamento de Control de la Tierra de la empresa se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Balance de área actualizado de la Empresa y la UEB Granja No. 4 (ha).

Descripción de las áreas cultivables	Empresa	Granja No.4
AREAS CULTIVABLES DE LA EMPRESA:	34 369,84	2 688,68
Cítricos	5 683,35	417,07
Frutales	3 089,75	1262,05
Polígono Productivo	1 133,17	156,30
Casas de Cultivo	72,08	0,00
Áreas Ganaderas de la Empresa	14 252,24	79,63
Áreas Forrajeras de la Empresa	110,62	0,00
Áreas de Autoconsumo	924,77	47,54
Áreas plantadas de Forestal	11,14	6,00
Otras áreas	9 092,73	737,80
Área cultivo de organismos y privado	9 314,93	2 585,12
Área de viales, instalaciones y otros	1 966,32	239,86
Área no cultivable y pendiente tramites	16 436,96	1 713,49
TOTAL GENERAL	62 088,05	7 227,14

Al momento de la elaboración del proyecto existen en la empresa 3 089,75 ha dedicadas al cultivo de los frutales y en la Granja No. 4 existen 1 262,05 ha.

Con respecto al total las áreas de la Granja representan el 12% del total de áreas de la Empresa según el balance de la tierra actualizado.

Teniendo en cuenta el inventario de plantación de la empresa se define el balance de área por lotes de la Granja No. 4 según el uso de suelo actual (Tabla 4).

Tabla 4. Inventario de plantación por lotes de la Granja No. 4.

Lote	Cuadrante	Banda	Fomento/Producción	Especie	Variedad	Área (ha)
AG-25	3	A	Producción	Super Haden	Super Haden	18,70
		B	Producción	Super Haden	Super Haden	18,35
		C	Producción	Tommy Atkins Keitt Minin	Tommy Atkins Keitt Minin	55,10
		D	Producción	Super Haden	S, Haden	58,34
	4	A	Producción	Tommy Atkins	Tommy	23,07
		B	Producción	Tommy Atkins	Tommy	23,44
		C	Producción	Tommy Atkins	Tommy	3,99
		C	Producción	Tommy Atkins	Tommy	6,74
		D	Producción	Tommy Atkins	Tommy	5,18
		D	Producción	Tommy Atkins	Tommy	1,81
AG-27	3	A	Producción	Super Haden Haden Tommy Atkins	Super Haden Haden Tommy	31,66
		B	Producción	Super Haden Tommy Atkins	Super Haden Tommy	31,57
		C	Producción	Corazón	Corazón	4,80
		D	Producción	Corazón	Corazón	35,38
	4	B	Producción	Super Haden	Super Haden	14,04
		C	Producción	Haden	Haden	31,01
		D	Producción	Corazón	Corazón	35,37

AG-28	1	A	Producción	Super Haden	Super Haden	34,21
		B	Producción	Super Haden	Super Haden	32,95
		C	Producción	Super Haden	Super Haden	30,95
		D	Producción	Super Haden	Super Haden	2,24
AG-32	1	A	Producción	Tommy Atkins	Tommy	4,64
		B	Producción	Tommy Atkins	Tommy	4,03
		C	Producción	Tommy Atkins	Tommy	4,03
		D	Producción	Tommy Atkins	Tommy	4,12
	2	A	Producción	Super Haden Minin	Super Haden Minin	34,60
		B	Producción	Haden Minin	Haden Minin	31,22
		C	Producción	Super Haden Minin La Paz Haden	Super Haden Minin La Paz Haden	22,16
		D	Producción	Super Haden Señorita Delicioso Reina de México La Paz	Super Haden Señorita Delicioso Reina de México La Paz	21,92
	3	A	Producción	Haden Tommy Atkins Corazón Keitt Minin	Haden Tommy Corazón Keitt Minin	34,22
		B	Producción	Super Haden	Super Haden	32,95
		C	Producción	Super Haden	Super Haden	32,95
		D	Producción	Super Haden	Super Haden	34,85
	4	A	Producción	Tommy Atkins	Tommy	7,11
		B	Producción	Tommy Atkins	Tommy	7.56

		C	Producción	Tommy Atkins	Tommy	15,62
		D	Producción	Tommy Atkins	Tommy	16,74
AG-33	1	C	Producción	Keitt Haden	Keitt Haden	49,61
		D	Producción	Keitt Tommy Atkins Haden Super Haden	Keitt Tommy Atkins Haden Super Haden	59,71
	4	A	Producción	Haden Smith	Haden Smith	20,43
		C	Producción	Tommy Atkins	Tommy	7,34
		D	Producción	Super Haden La Paz Tommy Atkins	Super Haden La Paz Tommy	29,75
	AG-38	1	A	Producción	Super Haden	Super Haden
B			Producción	Keitt	Keitt	49,79
C			Producción	Keitt	Keitt	32,99
D			Producción	Keitt	Keitt	32,48
2		A	Producción	Super Haden	Super Haden	29,05
		B	Producción	Super Haden	Super Haden	28,39
		C	Producción	Super Haden	Super Haden	32,76
		D	Producción	Keitt	Keitt	27,30
AG-39	1	C	Producción	Haden	Haden	4,28
Total						1 262,05

Como se puede apreciar existen 1 262,05 ha dedicadas al cultivo del mango en la Granja No. 4, según el inventario de plantación de la empresa y el balance de área actualizado.

La granja actualmente tiene interés en crecer en otros frutales como la guayaba, el maracuyá, el coco, la fruta bomba, entre otros, limitando entonces el crecimiento de otras áreas para el cultivo del mango.

En la tabla 5 se presenta el inventario de plantación por lotes de las áreas de incremento.

Tabla 5. Inventario de plantación por lotes de la Granja No. 4. Incremento.

Lote	Cuadrante	Banda	Fomento/Producción	Especie	Variedad	Área neta (ha)
Propuesta de incremento 2021						
AG-25	3	A	Fomento (etapa de siembra)	-		35,24
	3	B	Fomento (preparación de suelo)	-		35,00
Sub-total						70,24
Propuesta de incremento 2022						
AG-39	1	B	Producción	Toronja	Marsh	36,97
		C	Producción	Toronja	Marsh	35,06
		D	Producción	Toronja	Marsh	21,44
Sub-total						93,47
Total						163,71

Para los próximos años la granja se propone incrementar sus áreas de cultivo actual de mango, previsto a ejecutar entre los años 2021 y 2022, un total de 163,71 ha, todas de la variedad Súper Haden, para llegar a alcanzar 1 425,76 ha totales a nivel de Granja.

El incremento está previsto en dos etapas, los lotes AG-25-3 A y B en el año 2021, logrando un incremento de 70,24 ha; y para el 2022 se proponen crecer en el lote AG-39 –1 B, C y D, llegando a alcanzar un total de 93,47 ha de incremento en este año.

3^{ra} Etapa: Producción

Referido a los ensayos de producciones locales, en la empresa se encuentra enclavada una Estación Experimental de Frutales, la misma se encuentra localizada en el asentamiento poblacional urbano de Torriente y tiene como objetivos estudiar todo lo referente a las producciones del cultivo de los frutales, como es el caso del mango. Además, en la provincia se cuenta con la existencia del Instituto Nacional de Sanidad

Vegetal, el Instituto Nacional de Servicios Frutales y la Estación Territorial de Protección de Plantas, la cual certifica las frutas ante una posible exportación.

- Análisis de producción período 2017-2021

A continuación, se expresan los volúmenes de producción alcanzados hasta la fecha por lotes, considerando una serie histórica de cinco años, comprendido en el periodo 2017 al 2021 (Tabla 6).

Tabla 6. Volúmenes de producción alcanzados periodo 2017-2021.

Campificación			Variedad	Área (ha)	2017		2018		2019		2020		2021	
Lote	C	B			Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)
A-25	3	A	Super Haden	18,70	215,00	11,50	85,99	4,60	150,25	8,03	123,43	6,60	240,44	12,86
		B	Super Haden	18,35	210,02	11,45	85,99	4,69	154,25	8,41	123,20	6,71	240,44	13,11
		C	Tommy Atkins Keitt Minin	55,10	343,45	6,23	96,47	1,75	145,26	2,64	309,15	5,61	123,32	2,23
		D	Super Haden	58,34	333,44	5,72	96,48	1,65	134,10	2,30	309,15	5,29	123,04	2,11
	4	A	Tommy Atkins	23,07	78,27	3,39	46,47	1,89	143,48	5,84	97,53	3,97	158,78	6,46
		B	Tommy Atkins	23,44	84,35	3,59	44,25	1,89	146,25	6,24	89,15	3,80	160,23	6,83
		C	Tommy Atkins	10,73	50,41	4,69	44,72	4,17	35,37	3,29	42,61	3,97	79,54	7,41
		D	Tommy Atkins	6,99	25,09	3,58	40,87	5,84	20,54	2,93	27,78	3,96	28,62	4,09
A-27	3	A	Super Haden, Haden, Tommy Atkins	31,66	107,04	3,38	28,59	0,90	150,86	4,76	48,12	1,52	60,56	1,91
		B	Super Haden, Tommy Atkins	31,57	89,19	2,82	26,51	0,84	165,22	5,23	47,32	1,49	58,40	1,85
		C	Corazón	4,80	40,32	2,53	4,15	0,86	20,40	4,25	7,82	1,62	7,43	1,55
		D	Corazón	35,38	154,38	4,36	30,80	0,87	119,94	3,39	53,77	1,51	62,48	1,77
	4	B	Super Haden	14,04	20,50	1,46	14,79	1,05	59,32	4,22	25,03	1,78	26,64	1,90
		C	Haden	31,01	40,00	1,28	30,04	0,97	100,00	3,22	55,00	1,77	57,42	1,85

		D	Corazón	35,37	20,00	0,56	29,70	0,84	54,00	1,52	60,00	1,69	62,06	1,75
A-28	1	A	Super Haden	34,21	225,89	34,21	78,50	2,29	221,36	6,46	38,00	1,11	102,5	2,99
		B	Super Haden	32,95	220,65	32,95	75,57	2,29	235,87	7,15	34,00	1,03	105,63	3,21
		C	Super Haden	30,95	207,01	30,96	71,02	2,29	199,35	6,44	35,02	1,13	105,68	3,41
		D	Super Haden	2,24	15,90	2,42	5,16	2,30	16,65	7,42	3,00	1,33	7,17	3,20
A-32	1	A	Tommy Atkins	4,64	20,30	4,37	45,43	9,79	11,59	2,50	24,32	5,24	7,13	1,54
		B	Tommy Atkins	4,03	20,56	5,10	47,50	11,78	10,63	2,63	20,58	5,10	7,38	1,83
		C	Tommy Atkins	4,03	19,05	4,72	5,79	1,43	19,80	4,91	15,20	3,76	7,24	1,80
		D	Tommy Atkins	4,12	20,45	4,96	7,20	1,75	20,32	4,93	15,03	3,64	9,32	2,26
	2	A	Super Haden, Minin	34,60	158,09	4,57	220,25	6,36	81,54	2,35	221,11	6,39	62,24	1,80
		B	Haden, Minin	31,22	143,61	4,60	267,48	8,57	74,60	2,39	220,32	7,05	67,23	2,15
		C	Super Haden Haden La Paz Minin	22,16	316,35	14,28	65,44	2,96	108,72	4,91	200,00	9,03	70,00	3,16
		D	Super Haden Señorita, Delicioso Reina de México Paz	21,92	242,37	11,06	68,74	3,13	107,70	4,91	175,23	7,99	62,08	2,83
	3	A	Haden Tommy Atkins Corazon Keitt Minin	34,22	150,99	4,41	216,33	6,32	106,70	3,12	352,54	10,30	118,16	3,45
		B	Super Haden	32,95	146,28	4,44	201,86	6,13	102,77	3,12	347,87	10,55	112,24	3,41
		C	Super Haden	32,95	307,97	9,35	184,32	5,59	243,34	7,39	364,14	11,05	345,68	10,49
		D	Super Haden	34,85	290,53	8,34	196,89	5,65	224,52	6,44	358,56	10,28	342,2	9,82
	4	A	Tommy Atkins	7,56	30,42	4,02	28,18	3,73	23,58	3,12	50,79	6,71	15,92	2,10
		B	Tommy Atkins	7,56	24,18	3,20	25,32	3,35	24,7	3,17	46,45	6,14	12,85	1,70
		C	Tommy Atkins	15,62	96,15	6,15	84,65	5,42	54,81	3,51	78,75	5,04	100,42	6,43

		D	Tommy Atkins	16,74	88,68	7,02	79,95	4,77	60,23	3,60	61,40	3,66	87,00	5,20
A-33	1	C	Keitt Haden	49,61	572,25	11,53	17,01	0,34	300,14	6,05	240,06	4,83	136,84	2,76
		D	Super Haden Haden Tommy Atkins Keitt	59,71	689,65	11,55	20,00	0,33	294,14	4,92	288,11	4,82	200,00	3,35
	4	A	Haden Smith	20,43	234,46	9,22	128,00	6,27	252,40	12,36	100,00	4,89	123,89	6,07
		C	Tommy Atkins	7,34	96,15	6,15	43,42	5,92	60,25	8,21	20,00	2,72	50,23	6,85
		D	Super Haden, LaPaz, Tommy Atkins	30,05	88,68	7,02	208,64	6,94	193,89	6,45	150,00	4,99	135,21	4,50
A-38	1	A	Super Haden	49,80	162,57	3,26	50,20	1,01	260,51	5,23	300,79	6,04	87,32	1,75
		B	Keitt	49,79	162,4	3,26	48,58	0,98	230,87	4,63	290,45	5,83	99,20	1,99
		C	Keitt	32,99	105,86	3,21	125,00	3,79	136,30	4,13	200,25	6,07	50,49	1,53
		D	Keitt	32,48	104,26	3,20	113,14	3,48	162,84	5,01	196,2	6,04	62,75	1,93
	2	A	Super Haden	29,05	94,70	3,26	52,23	1,80	140,63	4,84	170,76	5,87	32,26	1,11
		B	Super Haden	28,39	92,56	3,26	49,78	1,75	127,20	4,48	167,85	5,91	45,70	1,61
		C	Super Haden	32,76	105,16	3,21	143,1	4,37	159,8	4,88	197,09	6,01	54,99	1,68
		D	Keitt	27,30	88,53	3,24	133,00	4,87	128,08	4,69	165,45	6,06	50,26	1,84
A-39	1	C	Haden	4,28	6,91	1,41	31,40	7,33	47,94	9,78	2,53	0,59	22,01	5,13
Total 49 campos				1262,05										
Promedio anual rendimiento						340,45		177,89		242,4		238,49		182,56
Total de producción anual				7161,03		3844,9		6043,01		6570,91		4388,62		
Total de producción del período				44 467,29										

En el periodo evaluado, 2017-2021, se obtuvo hasta la fecha una producción lineal total de 28 008,47 t y una producción promedio para el periodo evaluado de 5 601,69 t, estas producciones fueron fluctuantes en cuanto a los volúmenes de producción alcanzados, resultando los años 2019 y 2020 donde los niveles de producción se comportaron por encima y próximos de la media histórica y con valores productivos casi similares en rango, con 6 043,01 t y 6 570,91 t respetivamente. Resultando el 2018 un año muy

atípico con respecto a la producción alcanzada donde los niveles de producción fueron muy bajos en el orden de 3 844,9 t debido a las condiciones climáticas, afectado por las altas temperaturas, la densa neblina y las lluvias.

Con respecto al rendimiento el mismo se comportó variable, se obtuvo en el periodo un rendimiento promedio de 236,35 t.ha⁻¹.

- Estimados de producción con alcance de proyección al 2030

Para el cálculo de los niveles de producción estimados a obtener con alcance de proyección al año 2030, se tuvo en cuenta las variedades más representativas que existen, como son la variedad Súper Haden que ocupa 532,39 ha representado el 42,2% del área plantada, la Tommy Atkins con 208,12 ha, que representa el 16,5%, entre ambas ocupan más del 58% de las plantaciones de mango en la Granja No, 4, le sigue en orden la variedad Kent con 157,10 ha y la Haden con 113,02 ha de áreas de suelo ocupadas.

Para nuestro estudio de caso se consideró una primera etapa de cinco años comprendida desde el 2021 con los estimados de producción, teniendo en cuenta que el año no ha concluido y que termina en el año 2025 y una segunda etapa de cinco años también desde el año 2026 al 2030, con un alcance de proyección de 10 años de producción estimadas a obtener en la Granja No 4 dedicada al cultivo del mango como principal frutal dentro del Proyecto Agrícola elaborado para la empresa.

Para estimar las producciones por etapas se tuvo en cuenta el rendimiento obtenido en los últimos cinco años de producción de las variedades representativas, como son: variedad Súper Haden, Haden, Tommy Atkins, Keitt y las otras variedades, además se incluyen las áreas de incremento.

Estos rendimientos se refieren a años atípicos de producción y a período donde las tecnologías realizadas fueron deprimidas por la falta de recurso. En series históricas de la Empresa se han obtenidos valores superiores a los mostrados anteriormente.

A continuación, se presentan los estimados de producción por etapas (Tablas 7 y 8).

Tabla 7. Estimados de producción con alcance de proyección al 2025.

Campificación			Variedad	Área (ha)	2021		2022		2023		2024		2025	
Lote	C	B			Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)
AG-25	3	A	Super Haden	18,70	6,89	128,84	6,89	128,84	6,89	128,84	6,89	128,84	6,89	128,84
		B	Super Haden	18,35	6,89	126,43	6,89	126,43	6,89	126,43	6,89	126,43	6,89	126,43
		C	Tommy Atkins Keitt Minin	55,10	4,02	221,50	4,02	221,50	4,02	221,50	4,02	221,50	4,02	221,50
		D	Super Haden	58,34	6,89	401,96	6,89	401,96	6,89	401,96	6,89	401,96	6,89	401,96
	4	A	Tommy Atkins	23,07	4,46	102,89	4,46	102,89	4,46	102,89	4,46	102,89	4,46	102,89
		B	Tommy Atkins	23,44	4,46	104,54	4,46	104,54	4,46	104,54	4,46	104,54	4,46	104,54
		C	Tommy Atkins	10,75	8,92	47,86	8,92	47,86	8,92	47,86	8,92	47,86	8,92	47,86
		D	Tommy Atkins	6,99	8,92	31,17	8,92	31,17	8,92	31,17	8,92	31,17	8,92	31,17
AG-27	3	A	Super Haden Haden Tommy Atkins	31,66	25,61	158,08	25,61	158,08	25,61	158,08	25,61	158,08	25,61	158,08
		B	Super Haden Tommy Atkins	31,57	11,35	156,72	11,35	156,72	11,35	156,72	11,35	156,72	11,35	11,35
		C	Corazón	4,80	4,02	19,30	4,02	19,30	4,02	19,30	4,02	19,30	4,02	19,30
		D	Corazón	35,38	4,02	142,23	4,02	142,23	4,02	142,23	4,02	142,23	4,02	142,23
	4	B	Super Haden	14,04	6,89	96,74	6,89	96,74	6,89	96,74	6,89	96,74	6,89	96,74
		C	Haden	31,01	9,80	151,95	9,80	151,95	9,80	151,95	9,80	151,95	9,80	151,95
		D	Corazón	35,37	8,04	142,19	8,04	142,19	8,04	142,19	8,04	142,19	8,04	142,19
AG-28	1	A	Super Haden	34,21	6,89	235,71	6,89	235,71	6,89	235,71	6,89	235,71	6,89	235,71
		B	Super Haden	32,95	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03
		C	Super Haden	30,95	6,89	213,25	6,89	213,25	6,89	213,25	6,89	213,25	6,89	213,25
		D	Super Haden	2,24	6,89	15,43	6,89	15,43	6,89	15,43	6,89	15,43	6,89	15,43
AG-32	1	A	Tommy Atkins	4,64	8,92	20,7	8,92	20,7	8,92	20,7	8,92	20,7	8,92	20,7
		B	Tommy Atkins	4,03	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97
		C	Tommy Atkins	4,03	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97

		D	Tommy Atkins	4,12	4,46	18,38	4,46	18,38	4,46	18,38	4,46	18,38	4,46	18,38
	2	A	Super Haden Minin	34,60	11,92	212,10	11,92	212,10	11,92	212,10	11,92	212,10	11,92	212,10
		B	Haden Minin	31,22	12,94	144,84	12,94	144,84	12,94	144,84	12,94	144,84	12,94	144,84
		C	Super Haden Minin La Paz Haden	22,16	29,86	119,09	29,86	119,09	29,86	119,09	29,86	119,09	29,86	119,09
		D	Super Haden Señorita Delicioso Reina de México La Paz	21,92	29,86	129,78	29,86	129,78	29,86	129,78	29,86	129,78	29,86	129,78
	3	A	Haden Tommy Atkins Corazón Keitt Minin	34,22	21,07	139,6	21,07	139,6	21,07	139,6	21,07	139,6	21,07	139,6
		B	Super Haden	32,95	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03
		C	Super Haden	32,95	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03
		D	Super Haden	34,85	6,89	240,12	6,89	240,12	6,89	240,12	6,89	240,12	6,89	240,12
	4	A	Tommy Atkins	7,56	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72
		B	Tommy Atkins	7,56	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72
		C	Tommy Atkins	15,62	8,92	69,66	8,92	69,66	8,92	69,66	8,92	69,66	8,92	69,66
		D	Tommy Atkins	16,74	8,92	74,67	8,92	74,67	8,92	74,67	8,92	74,67	8,92	74,67
AG-33	1	C	Keitt Haden	49,61	13,47	218,82	13,47	218,82	13,47	218,82	13,47	218,82	13,47	218,82
		D	Keitt Tommy Atkins Haden Super	59,71	39,05	301,33	39,05	301,33	39,05	301,33	39,05	301,33	39,05	301,33
	4	A	Haden	20,43	12,94	88,71	12,94	88,71	12,94	88,71	12,94	88,71	12,94	88,71

		Smith											
		C Tommy Atkins	7,34	8,92	32,73	8,92	32,73	8,92	32,73	8,92	32,73	8,92	32,73
		D Super Haden La Paz Tommy Atkins	29,95	24,29	146,67	24,29	146,67	24,29	146,67	24,29	146,67	24,29	146,67
AG-38	1	A Super Haden	49,80	6,89	343,12	6,89	343,12	6,89	343,12	6,89	343,12	6,89	343,12
		B Keitt	49,79	7,34	182,73	7,34	182,73	7,347	182,73	7,34	182,73	7,347	182,73
		C Keitt	32,99	3,67	121,07	3,67	121,07	3,67	121,07	3,67	121,07	3,67	121,07
		D Keitt	32,48	7,34	119,20	7,34	119,20	7,34	119,20	7,34	119,20	7,34	119,20
	2	A Super Haden	29,05	6,89	200,15	6,89	200,15	6,89	200,15	6,89	200,15	6,89	200,15
		B Super Haden	28,39	6,849	195,61	6,89	195,61	6,89	195,61	6,89	195,61	6,89	195,61
		C Super Haden	32,76	6,89	225,72	6,89	225,72	6,89	225,72	6,89	225,72	6,89	225,72
		D Keitt	27,30	4,14	113,02	4,14	113,02	4,14	113,02	4,14	113,02	4,14	113,02
AG-39	1	C Haden	4,28	4,90	20,97	4,90	20,97	4,90	20,97	4,90	20,97	4,90	
Total de producción anual			1 262,05	-	6760,06	-	6760,06	-	6760,06	-	6760,06	-	6760,06
Promedio anual rendimiento			4,89	4,86		5,04		5,20		4,74			
Total de producción del período			33800,28										

Tabla 8. Estimados de producción con alcance de proyección al 2030

Campificación			Variedad	Área (ha)	2026		2027		2028		2029		2030	
Lote	C	B			Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)
AG-25	3	A	Super Haden	18,70	6,89	128,84	6,89	128,84	6,89	128,84	6,89	128,84	6,89	128,84
		B	Super Haden	18,35	6,89	126,43	6,89	126,43	6,89	126,43	6,89	126,43	6,89	126,43
		C	Tommy Atkins Keitt Minin	55,10	4,02	221,50	4,02	221,50	4,02	221,50	4,02	221,50	4,02	221,50
		D	Super Haden	58,34	6,89	401,96	6,89	401,96	6,89	401,96	6,89	401,96	6,89	401,96
	4	A	Tommy Atkins	23,07	4,46	102,89	4,46	102,89	4,46	102,89	4,46	102,89	4,46	102,89
		B	Tommy Atkins	23,44	4,46	104,54	4,46	104,54	4,46	104,54	4,46	104,54	4,46	104,54
		C	Tommy Atkins	10,75	8,92	47,86	8,92	47,86	8,92	47,86	8,92	47,86	8,92	47,86
		D	Tommy Atkins	6,99	8,92	31,17	8,92	31,17	8,92	31,17	8,92	31,17	8,92	31,17
AG-27	3	A	Super Haden Haden Tommy Atkins	31,66	25,61	158,08	25,61	158,08	25,61	158,08	25,61	158,08	25,61	158,08
		B	Super Haden Tommy Atkins	31,57	11,35	156,72	11,35	156,72	11,35	156,72	11,35	156,72	11,35	11,35
		C	Corazón	4,80	4,02	19,30	4,02	19,30	4,02	19,30	4,02	19,30	4,02	19,30
		D	Corazón	35,38	4,02	142,23	4,02	142,23	4,02	142,23	4,02	142,23	4,02	142,23
	4	B	Super Haden	14,04	6,89	96,74	6,89	96,74	6,89	96,74	6,89	96,74	6,89	96,74
		C	Haden	31,01	9,80	151,95	9,80	151,95	9,80	151,95	9,80	151,95	9,80	151,95
		D	Corazón	35,37	8,04	142,19	8,04	142,19	8,04	142,19	8,04	142,19	8,04	142,19
AG-28	1	A	Super Haden	34,21	6,89	235,71	6,89	235,71	6,89	235,71	6,89	235,71	6,89	235,71
		B	Super Haden	32,95	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03
		C	Super Haden	30,95	6,89	213,25	6,89	213,25	6,89	213,25	6,89	213,25	6,89	213,25
		D	Super Haden	2,24	6,89	15,43	6,89	15,43	6,89	15,43	6,89	15,43	6,89	15,43
AG-32	1	A	Tommy Atkins	4,64	8,92	20,7	8,92	20,7	8,92	20,7	8,92	20,7	8,92	20,7
		B	Tommy Atkins	4,03	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97
		C	Tommy Atkins	4,03	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97	4,46	17,97
		D	Tommy Atkins	4,12	4,46	18,38	4,46	18,38	4,46	18,38	4,46	18,38	4,46	18,38

AG-33	2	A	Super Haden Minin	34,60	11,92	212,10	11,92	212,10	11,92	212,10	11,92	212,10	11,92	212,10
		B	Haden Minin	31,22	12,94	144,84	12,94	144,84	12,94	144,84	12,94	144,84	12,94	144,84
		C	Super Haden Minin La Paz Haden	22,16	29,86	119,09	29,86	119,09	29,86	119,09	29,86	119,09	29,86	119,09
		D	Super Haden Señorita Delicioso Reina de México La Paz	21,92	29,86	129,78	29,86	129,78	29,86	129,78	29,86	129,78	29,86	129,78
	3	A	Haden Tommy Atkins Corazón Keitt Minin	34,22	21,07	139,6	21,07	139,6	21,07	139,6	21,07	139,6	21,07	139,6
		B	Super Haden	32,95	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03
		C	Super Haden	32,95	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03	6,89	227,03
		D	Super Haden	34,85	6,89	240,12	6,89	240,12	6,89	240,12	6,89	240,12	6,89	240,12
	4	A	Tommy Atkins	7,56	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72
		B	Tommy Atkins	7,56	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72	8,92	33,72
		C	Tommy Atkins	15,62	8,92	69,66	8,92	69,66	8,92	69,66	8,92	69,66	8,92	69,66
		D	Tommy Atkins	16,74	8,92	74,67	8,92	74,67	8,92	74,67	8,92	74,67	8,92	74,67
	1	C	Keitt Haden	49,61	13,47	218,82	13,47	218,82	13,47	218,82	13,47	218,82	13,47	218,82
		D	Keitt Tommy Atkins Haden Super	59,71	39,05	301,33	39,05	301,33	39,05	301,33	39,05	301,33	39,05	301,33
		4	A	Haden Smith	20,43	12,94	88,71	12,94	88,71	12,94	88,71	12,94	88,71	12,94

		C	Tommy Atkins	7,34	8,92	32,73	8,92	32,73	8,92	32,73	8,92	32,73	8,92	32,73
		D	Super Haden La Paz Tommy Atkins	29,95	24,29	146,67	24,29	146,67	24,29	146,67	24,29	146,67	24,29	146,67
AG-38	1	A	Super Haden	49,80	6,89	343,12	6,89	343,12	6,89	343,12	6,89	343,12	6,89	343,12
		B	Keitt	49,79	7,34	182,73	7,34	182,73	7,347	182,73	7,34	182,73	7,347	182,73
		C	Keitt	32,99	3,67	121,07	3,67	121,07	3,67	121,07	3,67	121,07	3,67	121,07
		D	Keitt	32,48	7,34	119,20	7,34	119,20	7,34	119,20	7,34	119,20	7,34	119,20
	2	A	Super Haden	29,05	6,89	200,15	6,89	200,15	6,89	200,15	6,89	200,15	6,89	200,15
		B	Super Haden	28,39	6,849	195,61	6,89	195,61	6,89	195,61	6,89	195,61	6,89	195,61
		C	Super Haden	32,76	6,89	225,72	6,89	225,72	6,89	225,72	6,89	225,72	6,89	225,72
		D	Keitt	27,30	4,14	113,02	4,14	113,02	4,14	113,02	4,14	113,02	4,14	113,02
AG-39	1	C	Haden	4,28	4,90	20,97	4,90	20,97	4,90	20,97	4,90	20,97	4,90	20,97
Total de producción anual				1 262,05	-	6760,06	-	6760,06	-	6760,06	-	6760,06	-	6760,06
Promedio anual rendimiento					4,89		4,86		5,04		5,20		4,74	
Total de producción del período				33800,28										

Como se puede apreciar en la primera etapa como en la segunda etapa se obtiene una producción anual de 6 760,06 t y un total para el periodo de los cinco años de 33 800,28 t, con un rendimiento que varía por años comportándose entre 4,74 a 5,20 t.ha⁻¹.

En ambas etapas se obtiene una producción lineal estimada de 78 267,57 t de mango.

Si hacemos la comparación con respecto a la serie histórica 2017-2021, en igual periodo de años se puede apreciar que los niveles alcanzados (2017-2021) con 44 467,29 t están por encima de los niveles propuestos (2021-2025 y 2026-2030) con 33 800,28 t, para una diferencia de 10 667,01 t. Resultando muy significativo el análisis comparativo, máxime si tenemos en cuenta lo atípico que resultó ser el año 2018 con respecto a los bajos niveles de producción obtenidos.

A continuación presentamos el análisis de los estimados de producción con alcance de proyección al 2025 y al 2030 en las áreas de incremento (tablas 9 y 10).

Tabla 9. Estimados de producción con alcance de proyección al 2025. Incremento.

Campificación			Variedad	Área (ha)	2021		2022		2023		2024		2025	
Lote	C	B			Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)
Ag-25	3	A	Super Haden	35,24	-	-	-	-	-	-	-	-	13,78	242,8
		B	Super Haden	70,00	-	-	-	-	-	-	-	-	6,89	482,3
Ag-39	3	B	Super Haden	9,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1	B	Super Haden	27,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	C	Super Haden	35,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		D	Super Haden	21,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de producción anual				198,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	725,1
Promedio anual					-	-	-	-	-	-	-	-	6,89	-
Total de producción del período					725,1									

Tabla 10. Estimados de producción con alcance de proyección al 2030. Incremento.

Campificación			Variedad	Área (ha)	2026		2027		2028		2029		2030	
Lote	C	B			Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)	Rend (t/ha)	Prod (t)
Ag-25	3	A	Super Haden	35,24	-	-	13,78	242,8	-	-	13,78	242,8	-	-
		1	B	Super Haden	70,00	-	-	6,89	482,3	-	-	6,89	482,3	-
Ag-39	1	B	Super Haden	36,97	27,56	254,72	-	-	27,56	254,72	-	-	27,56	254,72
		C	Super Haden	35,06	27,56	241,56	-	-	27,56	241,56	-	-	27,56	241,56
		D	Super Haden	21,44	13,78	147,72	-	-	13,78	147,72	-	-	13,78	147,72
Total de producción anual				198,71	-	644,01	-	725,1	-	644,01	-	725,1	-	644,01
Promedio anual					6,89		6,89		6,89		6,89		6,89	
Total de producción del período					3382,23									

Con respecto a las áreas de incremento en la Etapa 2 (2026-2030) es donde se estabiliza la producción llegando a obtenerse niveles estimados de 3 382,23 t en el período.

En resumen, en el periodo evaluado, considerando las áreas establecidas y las áreas de incremento se estiman valores de producción en el orden de las 82 374,90 t en 1 460,76 ha dedicadas al cultivo del mango en la granja.

- Destino de la producción

El destino de la producción de los frutales en la empresa, incluyendo el cultivo del mango es en primer orden la exportación, el turismo y la industria.

Con respecto al turismo la producción se comercializa directamente con las cadenas hoteleras en los polos turísticos de Varadero y La Habana. Para este propósito la empresa tiene ubicado próximo al puerto de Matanzas un frigorífico con capacidad de 2 000 t y otro en Torriente con una capacidad de 2 500 t para un total de 4 500 t para el almacenamiento y conservación del producto fresco e industrializado, con el objetivo de su comercialización con las cadenas hoteleras y la exportación.

El fruto fresco que no clasifica para la exportación y el turismo se destina a la industria, localizada en el Combinado Industrial “Héroes de Girón”, con capacidad de procesamiento de 20 t/h con parada técnica cada cinco días para limpieza y el mantenimiento tecnológico que demanda el equipamiento. Su ubicación localizada en Jagüey Grande y muy próxima a la Autopista Nacional favorece la entrega en tiempo y forma de la producción con destino a la exportación a través de los puertos y aeropuertos vinculados y a las cadenas hoteleras de los polos turísticos de Varadero y La Habana.

Teniendo en cuenta el destino de producción del mango la Granja demanda de medios de transporte para el traslado del fruto fresco a partir de la clasificación del mismo, resultando insuficiente el parque actual en los picos de cosecha teniendo en cuenta que el Combinado Industrial ubicado en Jagüey Grande se encuentra a una distancia de 18 km con respecto al centro de UEB Granja No. 4, demandándose para la granja 2 la necesidad de seis camiones con remolcador de 40 t con el objetivo de poder garantizar la entrega del fruto fresco.

4^{ta} Etapa: Implementación y generalización de los resultados

Implementación y desarrollo de áreas compactas de cultivo de mango con el objetivo de insertar sus producciones en la carpeta de negocios para la inversión extranjera.

5.2 Cronograma

Tabla 11. Cronograma de las principales tareas a ejecutar durante el desarrollo del proyecto.

Etapas	Tareas	Fecha de Inicio	Fecha de culminación
1 ^{ra} Etapa: Revisión de la bibliografía relacionada con el tema de estudio	Revisión de la bibliografía y elaboración del proyecto	Septiembre 2020	Diciembre 2020
2 ^{da} Etapa: Caracterización de las áreas	Ubicación.	Enero 2021	Junio 2021
	Clima.	Enero 2021	Junio 2021
	Hidrología	Enero 2021	Junio 2021
	Estudio de suelos y análisis.	Enero 2021	Junio 2021
	Cobertura superficial.	Enero 2021	Junio 2021
	Antecedentes.	Enero 2021	Junio 2021
	Situación actual.	Enero 2021	Junio 2021
	Balance del área.	Enero 2021	Junio 2021
3 ^{ra} Etapa: Producción	Análisis de producción período 2017-2021	Abril 2021	Octubre 2021
	Estimados de producción con alcance de proyección al 2030	Abril 2021	Octubre 2021
	Destinos de la producción.	Abril 2021	Octubre 2021
4 ^{ta} Etapa:	Implementación y desarrollo de áreas compactas	Octubre 2021	Diciembre 2021

6. RECURSOS NECESARIOS

6.1 Capital humano

En los asentamientos poblacionales vinculados al área reside el personal que demanda la fuerza de trabajo en la Granja No. 4, por lo que no constituye una limitante para garantizar el programa de referencia.

En la granja para atender el cultivo del mango se cuenta con la siguiente disponibilidad de fuerza de trabajo por categorías, según la plantilla actual de cargos (Tabla 12).

Tabla.12. Disponibilidad de fuerza de trabajo por categorías.

Técnicos locales	Cantidad	Categoría profesional		
		Administrativo	Técnicos	Obreros
Especialista B integral para actividades agroindustriales y forestales (EP).	1		1	
Especialista B integral para actividades agroindustriales y forestales.	3		3	
Técnico A integral para actividades agroindustrial y forestal	4		4	
Jefe de finca	3			3
Operario agropecuario	117			117
Operario agropecuario especializado (riego)	1			1
Total	129	0	8	121

Según el balance de fuerza de trabajo presentado existen en la granja por plantilla 129 trabajadores, de ellos 121 son obreros para un 94% del total de la plantilla y para técnicos representa el 6% respectivamente.

6.2 Maquinaria, equipos e implementos agrícolas

La empresa cuenta con un equipamiento agrícola altamente envejecido, con más de 40 años de explotación.

Los equipos ligeros son los de mayor utilización en las actividades culturales que se realizan en los frutales, los equipos pesados sobre neumáticos y esteras participan en labores de preparación de tierras y los de esteras como los buldóceres en actividades

como la recogida de piedras y/o obstáculos, desmonte o desbroce, cepillado y apile, zanjeo para sistemas de riego, etc., de ahí su importancia y las necesidades de sus usos.

Como parte del proyecto agrícola se evaluó la situación actual y el estado técnico que presenta la maquinaria, los equipos e implementos agrícolas, para la atención de las áreas de mango (Tabla 13).

Tabla 13. Situación actual y el estado técnico de la maquinaria, los equipos e implementos agrícolas

Maquinaria, equipos e implementos	Cantidad	Estado Técnico			Observaciones
		Bueno	Regular	Malo	
Maquinaria: 8					
Podadoras:					
Tope	2		1	1	Una paralizada por rotura. Se demandan dos por reposición.
Lateral	1		1		Insuficiente se demandan dos, de ellas una por reposición y otra por incremento.
Asperjadora	5			5	Cinco paralizadas pendientes a baja técnica. Se demanda su reposición.
Tractores y equipos: 13					
YUMZ	3			3	Tres paralizados por falta de piezas. Se demanda su reposición.
MTZ 80	2		2		
60	2		1	1	Uno paralizado por falta de piezas. Se demanda su reposición.
70	4		3	1	Uno paralizado por falta de piezas. Se demanda su reposición.
FORD	2		2		
Otros: 11					
Pipa para agua	2		2		

Recolectora RP2	2		2		
Recolectora RP4	7			7	Paralizada pendiente a baja técnica. Se demanda su reposición.
Implementos: 10					
Chapeadoras	7		5	2	Dos paralizadas por falta de piezas. Se demanda su reposición.
Surcadora	1		1		
Picadora	1		1		
Arado	1		1		

Con respecto a la maquinaria y los equipos la granja tiene que tener en cuenta su reposición paulatina a partir de la perspectiva de desarrollo que tiene el cultivo del mango para la empresa.

En sentido general el parque tecnológico actual que demanda el cultivo para las labores culturales resulta insuficiente, máxime si se tiene en cuenta el estado técnico debido al nivel de obsolescencia, donde existe está deteriorada por los años de explotación que posee y en la mayoría de los casos por la carencia de piezas de repuesto, existiendo en estos momentos máquinas y equipos paralizado pendiente a baja técnicas y otros por falta de piezas para su reparación y puesta en funcionamiento.

Con respecto a la infraestructura técnica las instalaciones de la granja se encuentran en buen estado técnico constructivo, no demandan de ningún tipo de intervención, solo de mantenimientos constructivos.

6.3 Insumos

La adquisición de los paquetes tecnológicos de herbicidas, plaguicidas, fungicidas y fertilizantes son productos importados, por lo que se deben incluir en el negocio para su adquisición. La empresa cuenta con la aprobación de Comercio Exterior para realizar estas importaciones.

En el caso del cultivo del mango, se puede certificar como un cultivo ecológico por parte de la empresa, ya que no demanda de la aplicación de productos químicos, por tal

razón y teniendo en cuenta esta condicional, se valoró el empleo de los insumos biológicos, razón por la cual se propone la utilización de recursos locales y/o nacionales. La decisión de adoptar esta variante estará determinada por la evaluación económica que realice la directiva de la empresa.

6.3.1 Recursos locales

Planta Procesadora de Fosforita UEB Capitán “San Luis” (Trinidad de Guedes) localizada en el municipio de Unión de Reyes, que produce el Agromenas como fertilizante órgano mineral.

Grupo Empresarial LABIOFAM. Planta China, localizada en el municipio Matanzas, que produce THURISAVE 13 y 24 (*Bacillus thuringiensis*), BASISAVE 32 (*Beauveria bassiana* cepas LBb-1 y Mb-1), TRICOSAVEA-34 (*Trichoderma harzianum*) y Microorganismos eficientes (ME-50).

Planta EcoMic, localizada en Coliseo municipio de Jovellanos, esta planta está en ejecución y producirá biofertilizante.

Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) más cercanos:

España Republicana, ubicado en el municipio Perico, que produce *Trichogramma*, Nemátodos, *Tetrastichus* y *Lixophaga*.

Marcos, ubicado en el municipio Jagüey Grande, que produce *Trichoderma* Cepa TS-3. VI Congreso, ubicado en el municipio Colón, que produce *Beauveria*.

Gispert, ubicado en el municipio Colón, que produce *Trichoderma* Cepa A-34 t y TS-3. México, ubicado en el municipio Colón, que produce Nemátodos, *Tetrastichus* y *Lixophaga*.

6.3.2 Recursos nacionales

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) ubicado en la carretera Tapaste Km 3½ en San José de las Lajas, Provincia Mayabeque, produce el Azofert, bioproducto que garantiza el nitrógeno en las plantas leguminosas.

Para el análisis de uso de estos biofertilizantes y bioestimulantes para el cultivo del mango se tuvo en cuenta la información ofrecida por el Departamento de Suelo

Provincial, utilizando la materia orgánica como biofertilizante con una aplicación única y una dosis de 10 kg.ha⁻¹ antes de la siembra del cultivo.

Para nuestro estudio que hay incremento de siembras nuevas procede la aplicación de biofertilizante, no obstante después de evaluar los campos y las plantaciones se debe tener en cuenta el uso del mismo en la reposición de plantas perdidas en las plantaciones establecidas, por daños físicos, mecánicos o enfermedades de forma puntual.

En consulta realizada al laboratorio de Sanidad Vegetal Provincial se definió la estrategia utilizada para la aplicación de Biofertilizantes, Bioestimulantes y Biopesticidas, definiéndose para ello la dosis a utilizar.

En la tabla 14 se define la necesidad anual de productos biológicos para el cultivo del mango.

Tabla 14. Necesidad por años de productos biológicos.

Tipo de productos	Dosis/Año	Aplicaciones	Área (ha)	Cantidad productos/U.M
Biofertilizantes	10 kg.ha ⁻¹	Una aplicación antes de la siembra	163,71	1 637,1 kg
Bioestimulantes	4 L.ha ⁻¹	Dos aplicaciones al mes (24)	1 262,05	121 156,8 litros
Biopesticidas	15 kg.ha ⁻¹	10 tratamientos	1 262,05	189 307,5 kg

Con relación al material de propagación a utilizar para el caso del cultivo del mango existe la provisión de semillas y se cuenta con la necesaria para en condiciones de viveros tecnificados lograr el material de propagación que demanda las 198,71 ha de incremento del cultivo del mango, existiendo un personal preparado para realizar la propagación con la variedad Súper Haden.

7. PRESUPUESTO

Las inversiones definidas en este proyecto agrícola responden fundamentalmente a garantizar las producciones del periodo proyectado, con alcance de proyección hasta el año 2030.

La propuesta de inversiones (tablas 15, 16, 17 y 18) que se demandan está en correspondencia con la infraestructura técnica constructiva, el equipamiento tecnológico y los insumos necesarios para lograr la implementación del mismo.

Las mismas se presentan por años, por tipo y por conceptos de construcción y montaje, equipamiento y otros gastos, necesarios para la producción e implementación del proyecto de referencia.

Asociadas a la infraestructura técnica constructiva están las inversiones asociadas a los viales, al sistema de riego, preparación de tierra por incremento de áreas de fomento.

Referentes al equipamiento tecnológico la propuesta de inversiones está referida a la maquinaria, los equipos e implementos agrícolas necesarios para garantizar las labores culturales que demanda el cultivo.

El componente otros incluye los insumos, los servicios de consultoría e ingeniería, así como aquellos referidos a la actividad de proyectos.

Tabla 15. Propuesta de inversiones con alcance de proyección al 2025. Etapa 1.

Concepto/Propuesta de inversiones	U.M	2021	2022	2023	2024	2025
Construcción y montaje (demanda)						
Construcción de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	13,0	14,0
Reconstrucción de viales secundarios (32,0)	km	-	-	16,0	16,0	-
Reparación de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	-	-
Preparación de tierra (198,71)	ha	-	198,71	-	-	-
Reconstrucción de casetas de riego (11)	U	-	11	-	-	-

Reconstrucción sistemas de riego (596,47)	ha	-	300	296,47	-	-
Reparación a los sistemas de riego (596,47)	ha	-	-	-	-	-
Equipos (cantidad)						
Tractores (5)	U	-	2	3	-	-
Chapeadoras (2)	U	-	1	1	-	-
Recolector de restos de poda (4)	U	-	2	-	2	-
Asperjadora (5)	U	-	2	3	-	-
Máquina podadora lateral (2)	U	-	-	-	1	1
Máquina podadora de tope (2)	U	-	-	-	-	1
Maquina cosechadora (7)	U	-	-	-	3	3
Camión de carga (2)	U	-	-	-	-	1
Vagones de carga (2)	U	-	-	-	-	1
Motosierra de combustible (1 460,76 ha, norma 1,0 ha/motosierra/hombre)	U	-	730	730	-	-
Otros (norma, dosis)						
Biofertilizantes (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 10 kg.ha ⁻¹)	kg	-	1 987,10	-	-	-
Bioestimulantes (para 1 262,05 ha área establecida, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	-	5 048,20	-	5 048,20	-
Bioestimulantes (para 198,71ha, área de incremento, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	-		994,84		994,84
Biopesticidas (para 1 262,05 ha, área establecida, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	-	18 930,75	18 930,75	18 930,75	18 930,75
Biopesticidas (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	-	2 980,65	2 980,65	2 980,65	2 980,65
Tijeras poda (norma 6,0 ha/hombre)	U	-	244	-	-	-

Serruchos (norma 6,0 ha/hombre)	U	-	244	-	-	-
Escaleras (norma 0,18 ha/hombre)	U	-	8 115	-	-	-
Guantes de goma (para 121 obreros)	U	-	121		121	
Servicios proyectos	U	1	-	-	-	-
Servicios de consultoría e ingeniería	U	-	1	1	1	1

Tabla 16. Valores de las inversiones propuestas. Alcance 2025. Etapa 1.

Concepto/Propuesta de inversiones	U.M	2021	2022	2023	2024	2025
Construcción y montaje(demanda)						
Construcción de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	52 736,19	56 792,82
Reconstrucción de viales secundarios (32,0)	km	-	-	51 924,86	51 924,86	-
Reparación de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	-	-
Preparación de tierra (198,71)	ha	-	388 289,47	-	-	-
Reconstrucción de casetas de riego (11)	U	-	362 569,46	-	-	-
Reconstrucción sistemas de riego (596,47)	ha	-	16 140 000,00	15 950 086,00	-	-
Reparación a los sistemas de riego (596,47)	ha	-	-	-	-	-
Equipos (cantidad)						
Tractores (5)	U	-	148 692,48	223 038,72	-	-
Chapeadoras (2)	U	-	17 160,00	17 160,00	-	-
Recolector de restos de poda (4)	U	-	21 900,00	-	21 900,00	-
Asperjadora (5)	U	-	30 820,00	46 230,00	-	-
Máquina podadora lateral (2)	U	-	-	-	16 500,00	16 500,00

Máquina podadora de tope(2)	U	-	-	-	-	15 900,00
Maquina cosechadora (7)	U	-	-	-	343 894,32	343 894,32
Camión de carga (2)	U	-	-	-	-	720 000,00
Vagones de carga (2)	U	-	-	-	-	2 400 000,00
Motosierra de combustible (1 460,76 ha, norma 1,0 ha/motosierra/hombre)	U	-	4 362 480,00	4 362 480,00	-	-
Otros (norma, dosis)						
Biofertilizantes (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 10 kg.ha ⁻¹)	kg	-	288 129,50	-	-	-
Bioestimulantes (para 1 262,05 ha área establecida, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	-	782 471,00	-	782 471,00	-
Bioestimulantes (para 198,71ha, área de incremento, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	-	-	154 200,20	-	154 200,20
Biopesticidas (para 1 262,05 ha, área establecida, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	-	2 839 612,50	2 839 612,50	2 839 612,50	2 839 612,50
Biopesticidas (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	-	447 097,50	447 097,50	447 097,50	447 097,50
Tijeras poda (norma 6,0 ha / hombre)	U	-	207 400,00	-	-	-
Serruchos (norma 6,0 ha/hombre)	U	-	140 544,00	-	-	-
Escaleras (norma 0,18 ha/hombre)	U	-	19 476 000,00	-	-	-
Guantes de goma (para 121 obreros)	U	-	14 520,00	-	14 520,00	-
Servicios proyectos	CUP	38 469,00	-	-	-	-
Servicios de consultoría e ingeniería	CUP	-	45 000,00	45 000,00	45 000,00	45 000,00

Tabla 17. Propuesta de inversiones con alcance de proyección al 2030. Etapa 2.

Concepto/Propuesta de inversiones	U.M	2026	2027	2028	2029	2030
Construcción y montaje						
Construcción de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	-	-
Reconstrucción de viales secundarios (32,0)	km	-	-	-	-	-
Reparación de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	-	27,00
Preparación de tierra (198,71)	ha	-	-	-	-	-
Reconstrucción de casetas de riego (11)	U	-	-	-	-	-
Reparación de casetas de riego (11)	U	-	-	-	6	5
Reconstrucción sistemas de riego (596,47)	ha	-	-	-	-	-
Reparación a los sistemas de riego (596,47)	ha	-	-	-	300	296,47
Equipos (demanda)						
Tractores (5)	U	-	-	-	-	-
Chapeadoras (2)	U	-	-	-	-	-
Recolector de restos de poda (4)	U	-	-	-	-	-
Asperjadora (5)	U	-	-	-	-	-
Máquina podadora lateral (2)	U	-	-	-	-	-
Máquina podadora de tope (2)	U	1	-	-	-	-
Maquina cosechadora (7)	U	1	-	-	-	-
Camión de carga (2)	U	1	-	-	-	-
Vagones de carga (2)	U	1	-	-	-	-
Motosierra de combustible (1 460,76 ha, norma 1,0 ha/motosierra/hombre)	U	-	-	730	730	-
Otros (norma, dosis)						

Biofertilizantes (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 10 kg.ha ⁻¹)	kg	-	-	-	-	-
Bioestimulantes (para 1 262,05 ha área establecida, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	5 048,20	-	5 048,20	-	5 048,20
Bioestimulantes (para 198,71ha, área de incremento, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	-	994,84	-	994,84	-
Biopesticidas (para 1 262,05 ha, área establecida, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	18 930,75	18 930,75	18 930,75	18 930,75	18 930,75
Biopesticidas (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	2 980,65	2 980,65	2 980,65	2 980,65	2 980,65
Tijeras poda (norma 6,0 ha / hombre)	U		244			
Serruchos (norma 6,0 ha / hombre)	U		244			
Escaleras (norma 0,18 ha / hombre)	U	-	-	-	-	-
Guantes de goma (1 par para 121 obreros)	U	121		121		121
Servicios de consultoría e ingeniería	U	1	1	1	1	1

Tabla 18. Valores de las inversiones propuestas. Alcance de proyección al 2030.

Etapa 2.

Concepto/Propuesta de inversiones	U.M	2026	2027	2028	2029	2030
Construcción y montaje						
Construcción de viales secundarios (27,0)	km	-	-	-	-	-
Reconstrucción de viales secundarios (32,0)	km	-	-	-	-	-
Reparación de viales secundarios (27)	km	-	-	-	-	71 193,86
Preparación de tierra (198,71)	ha	-	-	-	-	-
Reconstrucción de casetas de riego (11)	U	-	-	-	-	-
Reparación de casetas de riego (11)	U	-	-	-	197 765,16	164 804,30
Reconstrucción sistemas de riego (596,47)	ha	-	-	-	-	-
Reparación a los sistemas de riego (596,47)	ha	-	-	-	13 515 000,00	13 355 973,50
Equipos (demanda)						
Tractores (5)	U	-	-	-	-	-
Chapeadoras (2)	U	-	-	-	-	-
Recolector de restos de poda (4)	U	-	-	-	-	-
Asperjadora (5)	U	-	-	-	-	-
Máquina podadora lateral (2)	U	-	-	-	-	-
Máquina podadora de tope (2)	U	15 900,00	-	-	-	-
Maquina cosechadora (7)	U	114 631,44	-	-	-	-

Camión de carga (2)	U	720 000,00	-	-	-	-
Vagones de carga (2)	U	2 400 000,00	-	-	-	-
Motosierra de combustible (1 460,76 ha, norma 1,0 ha/motosierra /hombre)	U	-	-	2 628 000,00	2 628 000,00	-
Otros (norma, dosis)						
Biofertilizantes (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 10 kg.ha ⁻¹)	kg	-	-	-	-	-
Bioestimulantes (para 1 262,05 ha área establecida, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	782 471,00	-	782 471,00	-	782 471,00
Bioestimulantes (para 198,71ha, área de incremento, dosis de 4 L.ha ⁻¹)	L	-	154 200,20	-	154 200,20	-
Biopesticidas (para 1 262,05 ha, área establecida, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	2 839 612,50	2 839 612,50	2 839 612,50	2 839 612,50	2 839 612,50
Biopesticidas (para 198,71 ha, área de incremento, dosis de 15 kg.ha ⁻¹)	kg	447 097,50	447 097,50	447 097,50	447 097,50	447 097,50
Tijeras poda (norma 6,0 ha / hombre)	U	-	207 400,00	-	-	-
Serruchos (norma 6,0 ha / hombre)	U	-	207 400,00	-	-	-
Escaleras (norma 0,18 ha / hombre)	U	-	-	-	-	-
Guantes de goma (1 par para 121 obreros)	U	14 520,00	-	14 520,00	-	14 520,00
Servicios de consultoría e ingeniería	CUP	-	45 000,00	45 000,00	45 000,00	45 000,00

8. VALORACIÓN SOCIO-ECONÓMICA Y PRODUCTIVA

Constituye la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”, una entidad consolidada, con alta cultura y tradición en el cultivo de los frutales, con una fuerte infraestructura técnico constructiva.

El área se desarrolla en suelos fértiles aptos para el establecimiento y desarrollo del cultivo del mango, con niveles de contenido de materia orgánica por encima de un 3%, donde la gran mayoría de los lotes poseen un pH por encima del rango de 5,0 – 7,0 adecuado para el cultivo del mango y con respecto al análisis de la evaluación de fósforo (P_2O_5) se comporta en un 70% y para el potasio en un 80% del total evaluado.

Para el proyecto agrícola se toma de referencia los últimos cinco años de producción comprendidos desde el 2017 hasta el 2021, con un alcance de proyección hasta el año 2030.

En la granja las variedades de mango más representativas son la Súper Haden con 532,39 ha; representando el 42,2% del área plantada, la Tommy Atkins con 208,12 ha; que representa el 16,5%, la Kent con 157,10 ha, la Haden con 113,02 ha, resultando la variedad Keitt la menos representativa ocupando un área de 27,3 ha. Las variedades Súper Haden y Tommy Atkins ocupan más del 58% del total de la Granja.

Para la empresa el cultivo del mango es considerado un producto con posibilidades de considerarse producto con certificación ecológica, ya que no demanda de la aplicación de productos químicos, por lo que se consideró el empleo de los insumos biológicos a partir la disponibilidad de recursos locales y/o nacionales.

Como destino de la producción la empresa tiene definido en primer orden la exportación, le sigue el turismo y el resto se destina para la industria, con capacidad de procesamiento de $20,0 \text{ t.ha}^{-1}$ con una infraestructura creada, pero con un insuficiente parque de camiones para el traslado del fruto fresco.

Las inversiones definidas en este proyecto agrícola responden fundamentalmente a garantizar las producciones con alcance de proyección al año 2030, considerando las áreas establecidas y las áreas de incremento se estiman valores de producción en el orden de las 82 374,90 t en 1 460,76 ha dedicadas al cultivo del mango en la granja.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albuquerque, J. A. S.; Medina, D. V. y Mouco, M. A. 2012. EMBRAPA Informação Tecnológica. Capítulo 13. p. 261 – 276.

Andrade A. 2015. Ecuador Prevén que se afecte cosecha por el clima [en línea]. Disponible en: <http://www.freshplaza.es/article/3058216/ecuador-preven-que-cosechadel-mango-se-afecte-por-clima/> [Consulta: junio, 17 2021].

Aparicio, J. y Díaz, J. 2015. Sistema de producción del cultivo de mango en el Municipio de Irupana. Investigación e Innovación Agropecuaria de Recursos Naturales, La Paz. p. 1-7.

Beltrán, C. N. 2013. Zonificación ecológica económica y propuesta de gestión integral de los recursos naturales del cantón Ibarra [en línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/840/3/03%20REC%20135%20CARACTERISTICAS%20DEL%20MEDIO.pdf> [Consulta: octubre, 18 2021].

Briceño, S.; Zambrano, J.; Materano, W.; Quintero, I. y Valera, A. 2015. Calidad de los frutos de mango ‘Bocado’, madurados en la planta y fuera de la planta cosechados en madurez fisiológica. *Agronomía Tropical*. 55(4): 461-473.

Cadena Agroalimentaria del Mango. 2003. Elaboración del programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en el Estado de Guerrero. Red para el Desarrollo Sostenible de México, A.C.

Crane, J. H. y Campbell, C. W. 2012. El mango en Florida. University of Florida. Miami Dade EEUU. Servicio de Extensión. p. 1-8.

Cull, B. 2011. Mango crop management. *Acta Horticulturae*. 291: 154-173.

Davenport, T. L. y Núñez-Elisea, R. 2017. Stress Physiology. The Mango, Botany, Production and Uses. CAB International. Oxon. R.E. Litz (Ed.). Wallingford. p. 147-174.

Galán, V. 2009. El cultivo del mango. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Galán, V. 2017. Horticultural practices of mango. Acta Horticulturae. 455: 391-400.

González, H. K. 2012. Caracterización de la cadena productiva del mango en el departamento de Bolívar, mediante un modelo de simulaciones de redes. Tesis de pregrado. Universidad de Cartagena.

Gutiérrez, K. 2013. Estudio sobre biología, comportamiento, daño y métodos de muestreo de *Aulacapis Tubercularis* (Homóptera *Diáspidae*) en el cultivo de mango. Tesis de Pregrado. Universidad Agraria del Ecuador.

Huete, M. 2017. Guía para el cultivo del mango (*Mangifera indica* L.) en Honduras. p. 1-63.

Instituto de Investigación en Fruticultura Tropical (IIFT). 2016. Tecnologías para la producción del cultivo del mango en el occidente de Cuba. Informe final del proyecto 2008. La Habana, Cuba. 108 p.

Kosterman, A. y Bompard, J. 2013. The mangoes, their botany, nomenclature, horticulture and utilization. Ed. Academy Press. Londres. 933 p.

López, L. 2008. El cultivo del mango [en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos35/exportacion-mango/exportacion.-mango.shtml>. [Consulta: marzo 25 2021].

Maldonado, M. E.; Yahia, E. M.; Bedoya, R.; Landázuri, P.; Loango, N.; Aguillón, J. y Ospina, J. C. 2019. Chemical composition of mango (*Mangifera indica* L.) fruit: nutritional and phytochemical compounds. *Frontiers in Plant Science*.

Mango Ecuador Foundation. 2014. Plantas y Exportadoras [en línea]. Disponible en: <http://www.mangoecuador.org/plantas-exportadores.php?ID=PIVANO> [Consulta: octubre, 18 2021].

Martínez, E.; Barrios, G.; Rovesti, L y Santos, R. 2017. Manual integrado de plagas. Manual Práctico. Biopreparados. Impreso Grup Bou, Tarragona, España. p. 244-251.

Mazariegos, A.; Milla, A.; Martínez, J. y Águila, J. 2017. Evaluación cualitativa de la cadena de valor del mango en Guatemala [en línea]. Disponible en: https://www.pronacom.gt/website/biblioteca/biblioteca_7._mango.pdf. [Consulta: octubre, 18 2021].

Ministerio de la Agricultura (MINAG). 2018. Informe sobre la producción de frutales en la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”. Campaña 2017-2018. Dirección Agrícola de la EAVG. 26 p.

National Mango Board. 2020. Cultivo Mango [en línea]. Disponible en: https://www.mango.org/wpcontent/uploads/2020/04/SPANISH_Mango_Nutrition_Handout_2020.p [Consulta: octubre, 18 2021].

Navarro, E. 2017. México: Urgen impulsar la producción y las exportaciones del mango en Colima. [en línea]. Disponible en: <http://www.freshplaza.es/article/105115/M%C3%A9xico-Urge-impulsar-laproducci%C3%B3n-y-las-exportaciones-del-mango-en-Colima> [Consulta: mayo, 8 2021].

Núñez-Elisea, R. y Davenport, T. L. 2015. Effect leaf age, duration of coal temperature treatment, and photoperíodo on bud dormancy release floral initiation in mango. *Horticulturae Scientia*. 62: 63- 73.

Olivas, F. J. 2014. Capacidad antioxidante, antiproliferativa y bioaccesibilidad de los compuestos fenólicos del mango (*Mangifera indica* L. var. "Ataulfo"): Estudios in vitro. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2018. Frutas y/o leguminosas y su combinación con harina de trigo [en línea]. Disponible en: www.fao.org [Consulta: junio, 17 2021].

Pérez, L. M. y Almaguer, G. 2008. Análisis técnico y administrativo del proceso de producción de mango (*Mangifera indica* L.) en Tepalcatepec, Michoacán. Ed. Luís Mateo. Universidad Autónoma Chapingo. México. p. 14-18.

Pitarch, J. 2020. Freshplaza [en línea]. Disponible en: www.freshplaza.es <https://www.freshplaza.es/article/3112600/resumen-del-mercado-global-del-mango/> [Consulta: mayo, 8 2021].

Polanco, M. 2017. Producción y comercialización de mangos dominicanos [en línea]. Disponible en: <http://www.elcaribe.com.do/2017/06/06/produccioncomercializacion-mango-amplia/> [Consulta: noviembre, 21 2021].

Prieto, J. J.; Covarrubias, J. E.; Romero, A. y Figueredo, J. 2015. Paquete tecnológico para el cultivo del mango en el estado de Colima. Ed. D. M. Olmos. Gobierno del Estado de Colima. Secretaria de Desarrollo Rural. Tecomán. México. INIFAP. 56 p.

Rodríguez, G. H. 2014. Quality change during high pressure processing and thermal processing of cloudy apple juice. *LWT - Food Sci Technol*. 75: 85–92.

São-José, A. R. 2012. Curso Internacional de Mango. Guatemala. p. 10.

Silva, J.; Oliveira, C.; Lincon, J. y Estevão, C. 2012. A Cultura da Mangueira. Cap. 1. Aspectos Socioeconômicos. Editores Técnicos: P. J. de Carvalho y A. C. de Queiroz. EMBRAPA Informação Tecnológica. Brasília, DF. Brasil. p. 19-30.

Sumaya, M. T.; Sánchez, L. M.; Torres, G. y García, D. 2012. Red de valor del mango y sus desechos con base en las propiedades nutricionales y funcionales. Mexicana de Agronegocios. 30: 826-833.

Vilela, C.; Santos, S. A. O.; Oliveira, L.; Camacho, J. F.; Cordeiro, N.; Freire, C. S. y Silvestre, A. J. D. 2013. The ripe pulp of *Mangifera indica* L., A rich source of phytosterols and other lipophilic phytochemicals. Food Res Int. 54(2): 1535–1540