

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE TANGELO
MINNEOLA EN LA FINCA FILADELFIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE
CHUCURI, SANTANDER

SANDRA LILIANA DÍAZ LÓPEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PROGRAMA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2017

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE TANGELO
MINNEOLA EN LA FINCA FILADELFIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE
CHUCURI, SANTANDER

SANDRA LILIANA DÍAZ LÓPEZ

Trabajo de grado para optar al título de Profesional en Producción agroindustrial

Director del proyecto:

Esp. Alfonso Díaz Fonseca
Ing. Agrónomo, Esp. en Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PROGRAMA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2017

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos al administrador de la finca Filadelfia, señor MARTIN CARDENAS MORENO, por su invaluable colaboración durante la investigación que hizo posible contar con los espacios y la información necesaria para este proceso.

Al señor ORLANDO DIAZ propietario de la finca Los Samanes por sus aportes y colaboración continua.

A los docentes y asesores que hicieron posible completar este proceso de investigación.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	13
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2 JUSTIFICACIÓN.....	15
3 OBJETIVOS.....	16
3.1 GENERAL	16
3.2 ESPECÍFICOS	16
4 MARCO DE REFERENCIA	17
4.1 MARCO CONTEXTUAL.....	17
4.1.1 Localización.....	17
4.1.2 Tiempo	19
4.2 MARCO TEÓRICO.....	20
4.2.1 Antecedentes	20
4.2.2 Cultivo de Tangelo	21
4.2.3 Requerimientos Agro-Ecológicos del Cultivo de Tangelo.....	23
4.2.4 Establecimiento, Sostenimiento, Cosecha y Poscosecha del Cultivo	25
4.2.5 Diseño de la Plantación.....	28
4.2.6 Requerimientos de Fertilización, Riego y Drenaje.....	29

4.2.7	Densidades de Siembra	31
4.2.8	Productividad Esperada	32
4.2.9	Almacenamiento y Transporte del Producto.....	33
4.2.10	Producción de cítricos en el Piedemonte del Meta.....	33
4.3	MARCO LEGAL	36
4.3.1	Cadena de los cítricos en Colombia.....	36
4.3.2	Leyes y reglamentos	37
5	DISEÑO METODOLÓGICO	38
5.1	TIPO DE ESTUDIO	38
5.2	SISTEMA DE HIPÓTESIS Y VARIABLES	40
5.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
5.4	INSTRUMENTOS.....	42
5.5	INSTALACIONES.....	43
5.6	PROCEDIMIENTO	45
5.7	CRONOGRAMA.....	45
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
6.1	RESULTADOS	47
6.2	DISCUSIÓN	55
7	CONCLUSIONES	62
8	RECOMENDACIONES.....	64
	BIBLIOGRAFÍA.....	66

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Ubicación del Proyecto, San Vicente de Chucurí, Santander, Colombia.....	17
Ilustración 2. Localización geográfica de la Finca Filadelfia, San Vicente de Chucurí	19
Ilustración 3. Diagrama de flujo del sistema de Establecimiento de Cítricos	26
Ilustración 4. Diagrama de flujo del sistema de Manejo, Cosecha y Poscosecha de Cítricos.....	27
Ilustración 5. Diseño de plantación de Cítricos	28
Ilustración 6. Requerimientos nutricionales de un cultivo de cítricos para una producción de una tonelada por hectárea.....	30
Ilustración 7. Rendimiento en toneladas de tres variedades de cítricos y un híbrido, en el C.I. La Libertad, Villavicencio-Meta. 1997-2008.....	35
Ilustración 8. Vista aérea del Cultivo de Tangelo Minneola analizado, Finca Filadelfia	44
Ilustración 9. Bodega de Clasificación y empaque de Tangelo, Barrio El Bosque, San Vicente de Chucurí.	44
Ilustración 10. Vista Satelital Finca Filadelfia, San Vicente de Chucurí	47
Ilustración 11. Vista panorámica del Cultivo de Tangelo Minneola, finca Filadelfia	49
Ilustración 12. Árboles de Tangelo Minneola en cosecha, Finca Filadelfia.....	52
Ilustración 13. Clasificación y empaque de Tangelo Minneola	52
Ilustración 14. Recepción y clasificación de Tangelo.....	53
Ilustración 15. Producción 1 ha de Tangelo Minneola, finca Filadelfia Mayo 2014 - Enero 2015	54

Ilustración 16. Precios percibidos por Canastilla de 18kg de Tangelo Minneola, Finca Filadelfia, Mayo 2014-Enero 201555

Ilustración 17. Tendencia de Precios para 'Naranja Tangelo', Mayo 2014 a Enero 2015, Centroabastos, Bucaramanga60

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Características de las Variedades de Tangelo.....	22
Cuadro 2. Condiciones agroecológicas para el cultivo de cítricos	24
Cuadro 3. Distancias de siembra para Cítricos de acuerdo al patrón y variedad ..	32
Cuadro 4. Ingresos brutos de tangelo Minneola en el C.I. La Libertad. 1997-2008	35
Cuadro 5. Registro de producción para el cultivo de Tangelo, Finca Filadelfia	43
Cuadro 6. Cronograma de actividades	46
Cuadro 7. Condiciones agroecológicas de la Finca Filadelfia.....	48
Cuadro 8. Análisis de suelos para la Finca Filadelfia a Agosto de 2014.....	50
Cuadro 9. Aplicación de fertilizantes al cultivo de Tangelo, Finca Filadelfia	51
Cuadro 10. Ingresos Brutos de la Producción de 1 Ha de Tangelo Minneola, Mayo 2014-Abril 2015, Finca Filadelfia.....	53
Cuadro 11. Condiciones agroecológicas del Centro de Investigación La Libertad de CORPOICA, Villavicencio	56
Cuadro 12. Evolución de la producción agrícola (toneladas) 2001-2011	57
Cuadro 13. Evolución del área agrícola cultivada (hectáreas) 2001-2011	57
Cuadro 14. Área, producción y rendimiento del cultivo de cítricos en el año 2008	58

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE TANGELO MINNEOLA EN LA FINCA FILADELFIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ

AUTOR: SANDRA LILIANA DIAZ LÓPEZ**

PALABRAS CLAVES: PRODUCTIVIDAD, TANGELO MINNEOLA, CÍTRICOS, EVALUACIÓN DE RENDIMIENTOS.

DESCRIPCIÓN:

En el municipio de San Vicente de Chucurí, el cultivo de Tangelo Minneola es aún incipiente como huerto frutícola, no se encuentran documentados los rendimientos por hectárea e ingresos que este sistema productivo puede brindar para la economía campesina, dado que el cultivo se ha usado tradicionalmente como sombrío para otros cultivos más importantes en la región como café y cacao. Por ello se ha analizado un cultivar de Tangelo Minneola de una (1) hectárea con densidad de 250 árboles, que lleva seis (6) años de establecido y se encuentra en producción creciente, documentando los rendimientos reportados por cosecha y los ingresos percibidos por el productor de acuerdo a su canal de comercialización. Estos datos fueron comparados con los promedios departamentales y nacionales para la producción de cítricos encontrando que el desempeño del cultivar analizado reporta rendimientos por encima de los promedios departamental y nacional.

La producción del cultivo analizado alcanza los 15,4 ton/ha/año, equivalentes a 61,6 Kg/árbol/año, superiores a las experiencias comparativas documentadas en el Departamento del Meta para Tangelo Minneola y superiores a los rendimientos promedio para Cítricos en el municipio de San Vicente de Chucurí, el departamento de Santander y el País. La hectárea analizada reportó ingresos brutos para el productor de \$23.550.000 al año, para el año analizado.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, Programa Producción Agroindustrial. Director: Alfonso Díaz Fonseca, Ing. Agrónomo, Esp. en Ingeniería Ambiental

ABSTRACT

TÍTULO: EVALUATION OF CROP PRODUCTIVITY TANGELO MINNEOLA IN PHILADELPHIA FARM IN THE MUNICIPALITY OF SAN VICENTE DE CHUCURÍ

AUTOR: SANDRA LILIANA DIAZ LÓPEZ

KEY WORDS: PRODUCTIVITY, TANGELO MINNEOLA, CÍTRICS, PERFORMANCE EVALUATION.

DESCRIPTION:

In the municipality of San Vicente de Chucurí, growing Tangelo Minneola is still emerging as orchard fruit, they are not documented yields per hectare and incomes that this production system can provide for the rural economy, since the crop has been traditionally used as bleak for other major crops in the region such as coffee and cocoa. Therefore, has analyzed a cultivar of Tangelo Minneola one (1) hectare density of 250 trees, which takes six (6) years of establishment and is in increasing production, documenting reported by harvest yields and income received by the producer according to its marketing channel. This compares with departmental and national averages for citrus finding that performance reports analyzed cultivar yields above state and national averages.

Used crop production reaches 15.4 ton/ha/year, equivalent to 61.6 kg/tree/year, higher than the comparative experiences documented on Meta Department for Tangelo Minneola and above average yields for Citrus in the municipality San Vicente de Chucurí, Santander department and the country. The hectare analyzed reported gross income for the producer \$ 23,550,000 a year to the year under review.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, Programa Producción Agroindustrial. Director: Alfonso Díaz Fonseca, Ing. Agrónomo, Esp. en Ingeniería Ambiental.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de cítricos en el municipio de San Vicente de Chucurí es aún incipiente, la producción citrícola está asociada como sombrío a los cultivos tradicionales de cacao y café, base de la economía local.

El Tangelo Minneola por sus características de sabor y jugosidad se está abriendo paso en el mercado colombiano, con la preferencia del consumidor, este nuevo mercado es una oportunidad para promover su cultivo en la región, sin embargo, los rendimientos esperados y el comportamiento de productividad e ingresos del cultivo no han sido objeto de estudios previos.

La investigación se ha realizado en la Finca Filadefia del municipio de San Vicente de Chucurí, analizando el comportamiento de un cultivar de Tangelo Minneola de una (1) hectárea, con seis (6) años de establecido y en producción, para documentar los rendimientos que en un año reporta el cultivo en condiciones agroecológicas favorables de la zona y extrapolarlos con la producción del departamento del Meta haciendo un análisis comparativo con la experiencia documentada por Mateus et al (2010) y una comparación nominal con los rendimientos promedio del departamento de Santander y el nivel nacional reportada para Cítricos.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo del Tangelo y de otros cítricos en el municipio de San Vicente de Chucurí ha sido tradicionalmente parte del sombrío asociado a otros cultivos como el café o el cacao y no como productos destinados a sostener la economía familiar campesina.

Sin embargo, unas pocas experiencias aisladas de siembra de cítricos como la Naranja Valencia y el Tangelo Minneola se han llevado a cabo en el municipio, sin estar encadenados a un proceso de desarrollo del cultivo o del mercado por parte de agremiaciones sino solamente como iniciativa de sus cultivadores. Ello hace que no se cuente con información relativa a rendimientos promedio en la zona, ni de rentabilidad o costos que sirvan de referente para la promoción del cultivo como alternativa productiva para el campesino.

Por esta razón se propone el diseño e implementación de registros productivos para una (1) hectárea de cultivo de Tangelo Minneola cuya edad actual es de 6 años e inicia su etapa de estabilización productiva, esto permitirá obtener datos de rendimientos y productividad del cultivo en el municipio que facilite compararlo con otras zonas y brindará información que a futuro permita determinar su rentabilidad como opción productiva para los campesinos de San Vicente.

2 JUSTIFICACIÓN

San Vicente de Chucurí ostenta como títulos el ser la “capital cacaotera de Colombia” y “despensa agrícola de Santander”, su producción agrícola se basa en los cultivos de cacao y café, con menores producciones de yuca, plátano y frutales, entre ellos los cítricos. A consecuencia de la movilidad de los mercados, el contrabando y las continuas crisis agropecuarias por los bajos precios del cacao y café que sustentan la economía del municipio, se buscan alternativas de producción agrícola para los campesinos que ofrezcan mejores precios y rentabilidad.

El cultivo de cítricos manejado como huerto frutícola aún es incipiente en San Vicente, pocas son las experiencias de siembra, unas de ellas como experiencia demostrativa de las bondades del cultivo y su mercadeo promovidas por entidades como Fedefrutas y Aprocafrum, sin embargo, siguen dependiendo de la voluntad privada de algunos finqueros que desean diversificar su producción en finca.

La expectativa de mercado para cítricos, particularmente del Tangelo es amplia por su preferencia para la obtención de jugo por parte de la industria y su condición de sabor siempre dulce que es atractiva para el consumo familiar en fresco.

Estas razones permiten renovar el interés por el cultivo y sus expectativas de desarrollo reales a partir de las experiencias ya realizadas. Contar con información real y suficiente respecto al comportamiento del cultivo en la zona, su productividad, precios de mercado e ingresos que representa al productor por año, son datos de gran importancia para la promoción y formulación de proyectos de siembra futura de este producto, en la búsqueda de una economía campesina más sustentable.

3 OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Evaluar la productividad en términos de rendimientos por hectárea e ingresos del cultivo de Tangelo Minneola en la finca Filadelfia del municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.

3.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar las condiciones productivas y agroecológicas de la finca y el cultivo de una (1) hectárea de Tangelo Minneola de seis (6) años de establecimiento.
- Comparar los rendimientos encontrados en la Finca Filadelfia con otras zonas productoras de Tangelo del departamento y del País

4 MARCO DE REFERENCIA

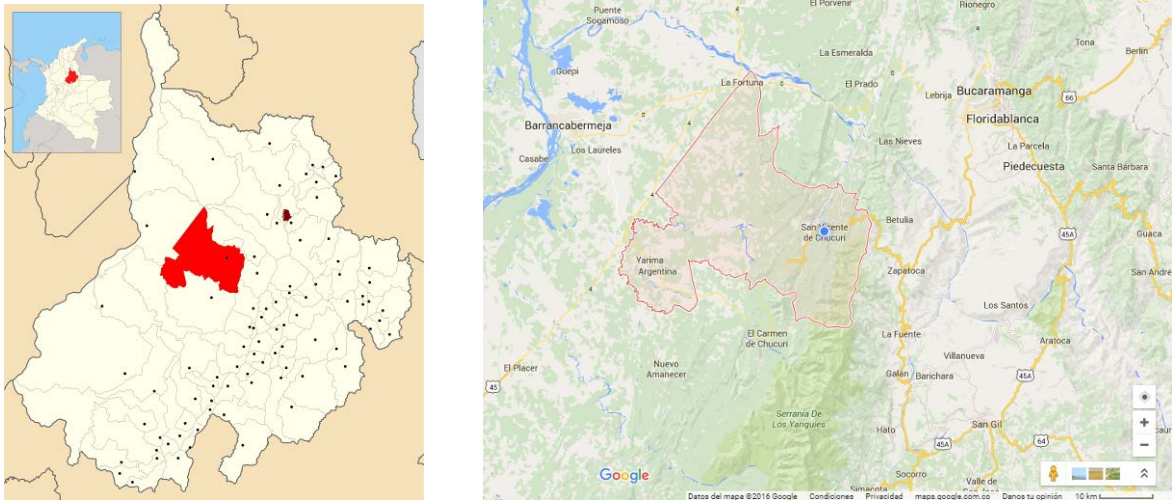
4.1 MARCO CONTEXTUAL

4.1.1 Localización

La investigación se realizó en el municipio de San Vicente de Chucurí, en la Finca Filadelfia, ubicada a 20 minutos del casco Urbano, en la Vereda Centro.

San Vicente de Chucurí hace parte de la Provincia de Mares en el departamento de Santander, se encuentra localizado entre las coordenadas planas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi así: Norte: 1´226.000 a 1´283.000 y Este: 1´036.000 a 1´083.000, a una distancia de 98 kilómetros de la ciudad de Bucaramanga, capital departamental (Alcaldía municipal, 2016).

Ilustración 1. Ubicación del Proyecto, San Vicente de Chucurí, Santander, Colombia



Fuente: /Wikipedia.org; Google maps, Abril de 2016

Posee un área rural de 1.195,51 Km² (119.514,41 Has), conformada por 37 veredas y 5.406 predios, mientras que en el área urbana posee una superficie de 185,41 Km² (185,41 Has), y cuenta con 31 barrios y 4.102 predios (PBOT, 2009).

El Municipio tiene zonas planas, cerros, valles, páramos y una meseta; por lo que cuenta con variedad climática desde el caliente en la zona de llanura al occidente, hasta clima frío o de páramo en la zona montañosa al oriente, ubicada en inmediaciones de la Serranía de los Yariguíes.

La cabecera municipal se encuentra a 692 msnm, con temperaturas medias de 24°C a 27°C (PBOT, 2009).

La zona que más predomina en el municipio es el Bosque Húmedo Tropical (bh-t), con una temperatura media de 27.8°C y un promedio anual de lluvias entre 1900 y 3100 mm, comprende alturas de 100 msnm a 800 msnm (PBOT, 2009).

La producción agropecuaria del municipio comprende los cultivos de cacao, café, plátano, yuca, maíz, frutales y hortalizas; sin embargo, la economía chucureña se ha basado históricamente en el cacao y en menor proporción del café, por ello las oscilaciones en el precio de estas cosechas o en el volumen de producción de las mismas, afectan directamente la estructura económica de las familias y por ende de sus condiciones de vida (PDM, 2012-2015).

La Finca Filadelfia se encuentra a 650 msnm y en condiciones agroecológicas de bosque húmedo tropical. Cuenta con cultivos de cacao, con sombrero de maderables, cítricos y aguacate. Adicionalmente, cuenta con 3 hectáreas de cítricos establecidas en diferentes años.

El lote que será objeto de investigación es de una (1) hectárea, cuenta con 250 árboles de Tangelo Minneola establecidos en triángulo a distancias 6.6 x 7 metros con seis (6) años de edad.

Ilustración 2. Localización geográfica de la Finca Filadelfia, San Vicente de Chucurí



Fuente: Google Maps, abril 2016, Ubicación

4.1.2 Tiempo

Los datos recopilados para la documentación de la productividad del cultivo se han tomado para 1 hectárea de Tangelo Minneola de seis (6) años de establecido con una densidad de 250 árboles por hectárea.

La investigación se realizó desde el mes de Abril de 2014 hasta Junio de 2015 y la información sujeta a análisis de rendimientos del cultivo de Tangelo corresponde a los meses de **Mayo de 2014 a Abril de 2015**.

Los datos fueron recopilados para 12 meses de producción, que comprenden una (1) cosecha principal y dos (2) 'traviesas' o 'mitacas', con menores rendimientos pero que fueron incluidas para medir los rendimientos totales por hectárea por año que permitan compararlos con otros estudios realizados con anterioridad en otras zonas de producción del departamento y del país.

La cosecha principal se presentó entre los meses de Mayo a Junio y las traviesas entre los meses de Septiembre a Octubre y, Diciembre a Enero.

La elaboración y aprobación del documento de informe final se realizó entre los meses de febrero a abril de 2016.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Antecedentes¹

La producción mundial de cítricos es superior a los 100 millones de toneladas anuales; es el grupo de frutales más cultivado en el país para el consumo interno y el segundo en área después del banano, orientado para el mercado de exportación. En Colombia, los cítricos se cultivan desde el nivel del mar hasta los 2.000 msnm.

La Encuesta Nacional Agropecuaria del año 2010 señala que existen 62.409 ha plantadas con cítricos en el país, de las cuales 51.665 están en monocultivo y 10.743 en cultivos asociados; la principal especie cultivada es la naranja que totaliza 36.943 ha (59.2% del total), de las cuales 30.599 ha son de monocultivo (49% del total) y las restantes 6.383 ha se encuentran asociadas en especial el café. Las 25.466 ha restantes están compuestas por mandarina, tangelo, limas ácidas (pajarito y Tahití), y en menor proporción, la toronja.

¹ Orduz-Rodríguez J.O., Mateus Cagua D.M., Generalidades de los cítricos y recomendaciones agronómicas para su cultivo en Colombia; [En línea] <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/561/1/CAPITULO%202.pdf>

La producción anual de cítricos en Colombia puede estar entre ochocientos mil y un millón de toneladas anuales; se presentan amplias diferencias en rendimiento que puede estar entre 10 ton/ha año, en cultivos tradicionales (probablemente menores en los cultivos asociados, por ejemplo, con café), a las 40 ton/ha año, en cultivos tecnificados.

Las principales variedades de tangelo cultivadas en Colombia son: Minneola y Orlando. Estas pueden ser sembradas desde los 0 hasta los 1.400 msnm. De Minneola se han reportado rendimientos de cerca 13 ton/ha en condiciones del piedemonte del Meta y valores semejantes en Antioquia por Agronet con 10 ton/ha, mientras que en Lejanías (Meta) se han obtenido producciones comerciales por encima de 50 ton/ha.

Una de las principales limitantes para el cultivo del tangelo Minneola es la enfermedad causada por *Alternaria* sp. La susceptibilidad de este híbrido ha ocasionado la eliminación de cerca de 3.000 hectáreas de tangelo Minneola, en la zona del centro occidente del país.

4.2.2 Cultivo de Tangelo²

Los tangelos, son cruces entre mandarina (Dancy) y toronja (Duncan), resultando una fruta jugosa, dulce y de muy buena calidad. Las variedades más comerciales son.

El Tangelo Minneola es un cruce de Pomelo por mandarina Dancy Sus árboles alcanzan tamaños superiores a los de otras variedades de cítricos. De buena producción, excelente coloración externa y muy buena calidad interna. Fruto ovoide,

² ORDUZ, J, MATEUS, D; Generalidades de los cítricos y recomendaciones agronómicas para su cultivo en Colombia, En: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/561/1/CAPITULO%202.pdf>

grande. Es una planta exigente en fertilización, de buena adaptación en la zona cafetera.

Cuadro 1. Características de las Variedades de Tangelo

VARIETADES	ZONA A.S.N.M	FORMA	SEMILLA FRUTO	JUGO %	PESO Grs	BRIX %
Minneola	800 - 1,600	Ovoide	15	59	312	11,6
Orlando	800 - 1,600	Ovoide	14	57	298	14,7
Sampson	600 - 1,200	Esférica	10	52	305	13,8

Fuente: Orduz, J

Dentro de los factores técnicos y administrativos que limitan el desarrollo y la modernización de la citricultura colombiana, se encuentran:

1. Manejo técnico inadecuado del cultivo
2. Deficiente desarrollo empresarial-administración
3. Altos costos de producción y transporte
4. Escasa participación en el mercado de exportación y en la transformación agroindustrial y,
5. Poco o nulo mercadeo para el aumento del consumo interno.

En los factores tecnológicos es importante mencionar las deficiencias en el establecimiento y manejo agrícola y fitosanitario del cultivo, en especial en los primeros años (aplicación de correctivos y fertilización, podas de formación, riego y manejo fitosanitario), y los altos costos de producción que se encuentran

relacionados con el excesivo uso de agroquímicos y de mano de obra, por deficiencias en la mecanización de las labores del cultivo y de la cosecha.

El tangelo es de los pocos cítricos que requieren polinización cruzada y, por tanto, necesita el establecimiento de plantas polinizadoras dentro del huerto. En los Llanos se utiliza la mandarina Arrayana, aunque es probable que se puedan utilizar otras variedades. Se recomienda el uso de una fila de mandarina cada 8 o 10 filas de tangelo; esta distribución debe ser realizada en la fase de planeación previa al establecimiento del cultivo.

4.2.3 Requerimientos Agro-Ecológicos del Cultivo de Tangelo³

Los suelos recomendados para cítricos se encuentran en zonas de piedemonte, donde se encuentran las terrazas altas; estos suelos presentan texturas franco arenosas o franco arcillosas, se caracterizan por su excelente drenaje mayor a 3 metros.

Presentan un pH ácido, baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases (Ca, Mg, K), además de bajos niveles de materia orgánica, fósforo y elementos menores como Boro, Zinc y Cobre. En el horizonte superior presenta alta saturación de aluminio y medio en los horizontes inferiores. La reacción es fuertemente ácida a través de todo el perfil (Sánchez y González, 1989, citados por Orduz y Baquero, 2003).

Para tener un buen desarrollo, los cítricos requieren como mínimo una profundidad de 1,5 m. Este perfil del suelo debe estar libre de cualquier obstáculo que limite el desarrollo radicular (Orduz y Baquero, 2003).

³ Ibid

Cuadro 2. Condiciones agroecológicas para el cultivo de cítricos

Aspecto que se debe valorar		Características óptimas
CLIMATOLOGÍA	Temperatura	22°C a 33°C Con rangos de temperatura máxima y mínima amplios (más de 10 grados, favorecen la producción de frutos bien coloreados).
	Humedad relativa	Rango entre 60% a 80%.
	Altitud	0 a 1800 msnm.
	Profundidad efectiva	1 a 1,5 metros.
	Brillo solar	Brillos solares por encima de 1600 - 2000 horas año.
	Horas luz/día	8 a 10 horas.
	Precipitación	900 a 1200 mm/año (menos de 60mm/mes, es adecuado aplicar riego).
TIPO DE SUELO	Condiciones físicas	Suelos francos con buen drenaje.
	Fertilidad	Alto contenido de Materia Orgánica (4 a 8%).
	Drenaje	Muy buen drenaje, los cítricos son susceptibles de enfermedades fungosas del suelo.
	pH	5- 6,5.
	Condiciones químicas	CIC 60 - 70 ppm de: fósforo 8 a 5, azufre 10 a 15, boro 0,3 a 1, cobre 1 a 1,5, hierro 40 a 50, manganeso 5 a 10, zinc 3 a 5. cmol.kg*1: potasio 0,3, calcio 3 a 4; magnesio 0,8 a 1,2.
TOPOGRAFÍA	Forma	Plano y ondulado.
	Pendiente	0 a15%.
USO ANTERIOR DEL SUELO	Cultivo anterior	Cultivos con bajo uso de herbicidas, especialmente en aminas.
CONSERVACIÓN DEL SUELO	Prácticas culturales	Uso de coberturas verdes (arvenses nobles), mulch, siembras a curvas a nivel, construcción de terrazas individuales, aplicación de abonos verdes, labranza mínima, aplicación de abonos orgánicos y aplicación de microorganismos benéficos (micorrizas, rhizobium).

Fuente: Citricauca, 2014

Aunque los cítricos son de origen subtropical, las condiciones ambientales del trópico presentan características favorables para el crecimiento, desarrollo y producción de fruta de buena calidad y en volúmenes adecuados.

El principal factor climático que incide en el rendimiento del cultivo de cítricos en condiciones tropicales es la precipitación. Su ocurrencia y magnitud influyen sobre la intensidad, duración y distribución de la floración y en la época de cosecha. En clima monomodal, como el de Colombia, se presenta una floración principal al año.

El cultivo de cítricos con fines comerciales exige prácticas agronómicas y de manejo que sean adecuadas para cada zona en particular, de tal forma que permitan la viabilidad económica de los sistemas productivos (Mateus et al., 2010).

4.2.4 Establecimiento, Sostenimiento, Cosecha y Poscosecha del Cultivo

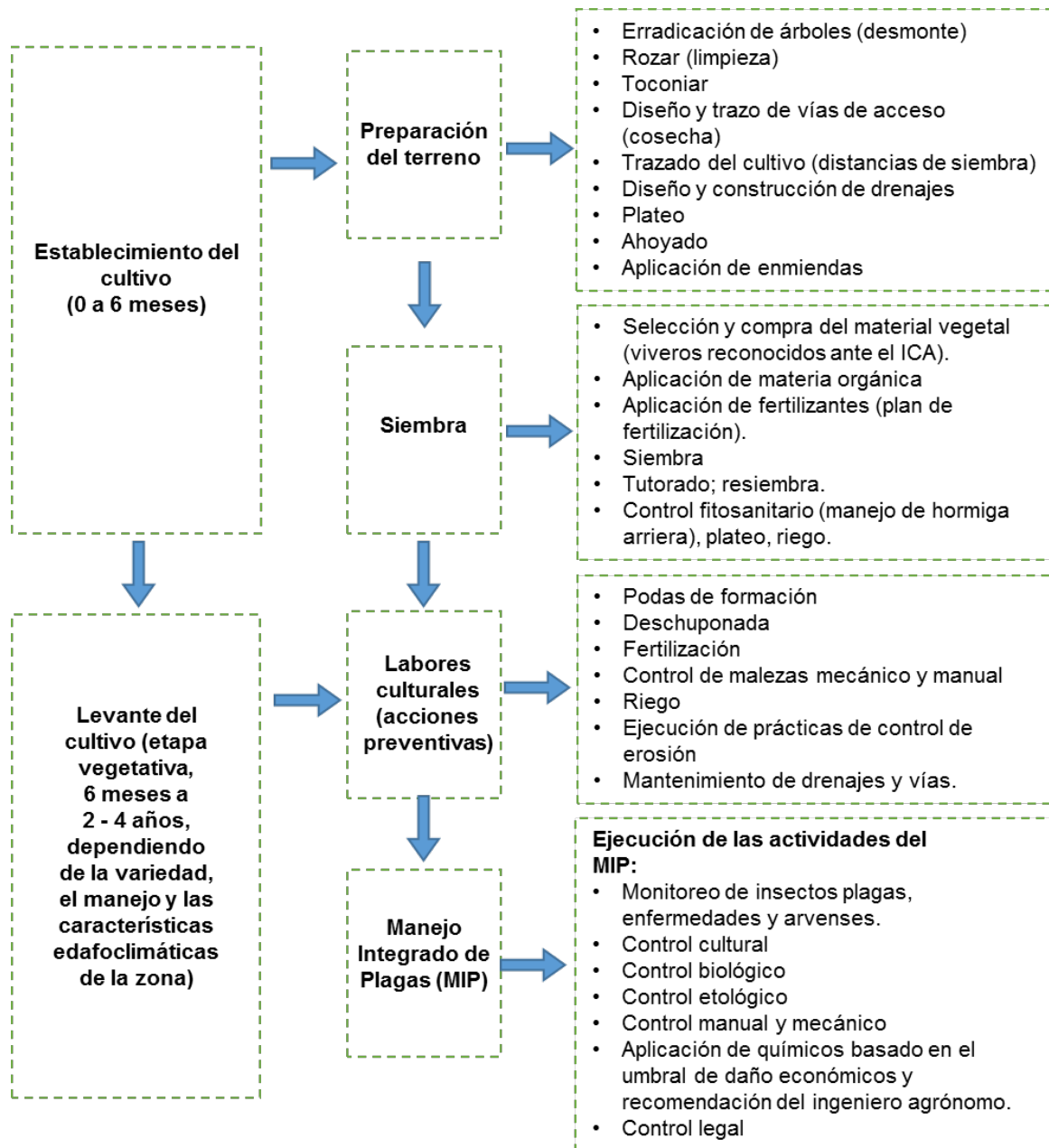
La preparación del terreno para la siembra en zonas planas incluye arada, rastrillada, subsolada, diseño y trazado de canales de riego y drenaje. En ladera, esta labor se reduce a limpiar, trazar y ahoyar; cuando es muy pendiente el terreno se construyen terrazas en curvas a nivel, a todo lo largo del surco (bancos) o individuales.

La distancia de siembra y los métodos de trazado dependen de la oferta agroecológica de la zona, del patrón, de la especie o variedad a cultivar, de la pendiente del terreno y del objetivo económico del proyecto.

En este caso el citricultor se puede decidir por una alta densidad para recuperar rápidamente la inversión, pero requiere mayor cantidad de recursos en material vegetativo, podas, riego e insumos; con bajas densidades, mayor será el tiempo para ocupar el espacio aprovechable y obtener el máximo de producción. El

ahoyado debe ser de 40 x 40 x 50 cms de profundidad o picar un (1) metro cuadrado con 40 ó 50 cms de profundidad en cada sitio.

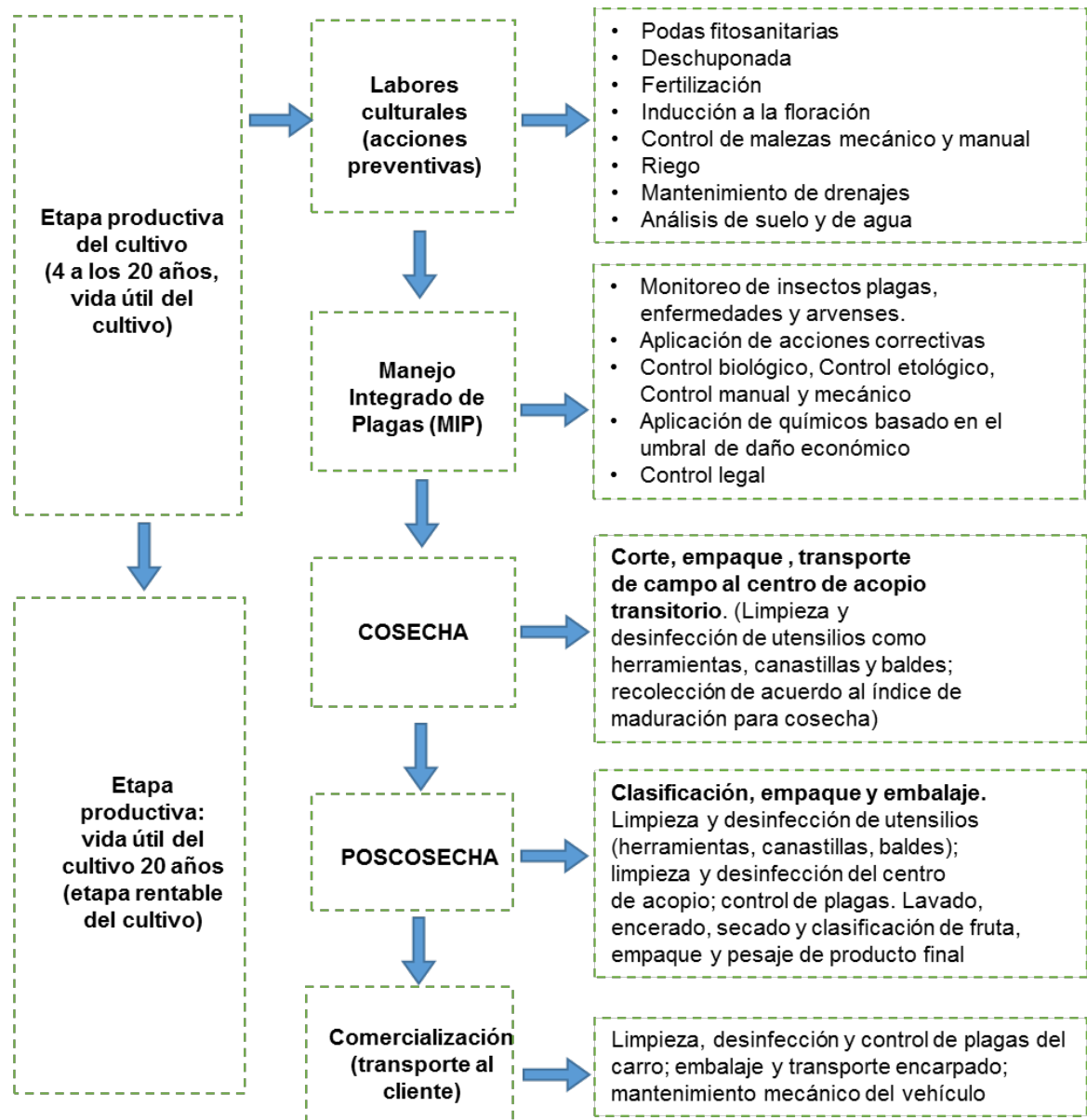
Ilustración 3. Diagrama de flujo del sistema de Establecimiento de Cítricos



Fuente: Citricauca, 2014

Las labores de mantenimiento habituales son limpias, plateos, podas de formación, podas de producción, aplicación de fertilizantes, control fitosanitario, Manejo Integrado de Plagas y enfermedades y riego en épocas de sequía.

Ilustración 4. Diagrama de flujo del sistema de Manejo, Cosecha y Poscosecha de Cítricos



Fuente: Citricauca, 2014

Las labores de cosecha y poscosecha requieren especial atención, la recolección se debe efectuar con mucho cuidado para no afectar el árbol, la calidad y la

conservación del fruto. Se debe evitar cosechar frutos húmedos o en días lluviosos, cortar el pedúnculo lo más a ras posible, evitar golpear los frutos en la recolección y el transporte, eliminar frutos dañados, clasificar por tamaño y calidad, limpiar y empacar adecuadamente los frutos para transportarlos al sitio de venta. Esta manipulación depende de la experiencia, destreza y voluntad de las personas encargadas de dichas labores.

4.2.5 Diseño de la Plantación

De acuerdo a la topografía si son terrenos planos se recomienda trazos en cuadro y si la topografía es ondulada los trazos se deben hacer en triángulo, a 7 x 7m para naranjas, tangelos y toronjas. Sin embargo, se han encontrado distancias de siembra desde 8x8m hasta 5x5m.

Ilustración 5. Diseño de plantación de Cítricos



Fuente: Asohofrucol, 2015

Los sistemas de producción de cítricos en Colombia pueden agruparse en tres grandes grupos:

- De patio casero conformado por árboles dispersos, mezclados o en asocio con diferentes especies cítricas u otras especies frutales

- Para autoabastecimiento y seguridad alimentaria, modelo rentable pues la única labor que se realiza es la cosecha y en gran parte abastece el mercado fresco e industria del país.
- Tecnificado que corresponde a huertas pequeñas, medianas o de nivel industrial.

4.2.6 Requerimientos de Fertilización, Riego y Drenaje

El inicio de la fertilización en el cultivo de cítricos coincide normalmente con la segunda brotación desde la plantación, siempre fraccionado al máximo las aportaciones de abono al cultivo y que éstas coincidan con sus máximas necesidades. Los elementos minerales fundamentales en la nutrición de los cítricos son: nitrógeno, potasio, fósforo, calcio y magnesio; así mismo, son azufre, magnesio, cobre y zinc.

La distribución temporal de fertilización, debe coincidir en el cultivo de los cítricos con la época de mayor demanda de mayor demanda de nutrientes, es decir, en la floración y el cuajado en las plantaciones en plena producción coincidiendo con los tiempos de lluvia y verano⁴.

⁴ ASOCIACIÓN DE CITRICULTORES DE COLOMBIA -CITRICAUCA-. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en cultivos de cítricos en el Suroeste antioqueño. Antioquia. 2014. p.42

Ilustración 6. Requerimientos nutricionales de un cultivo de cítricos para una producción de una tonelada por hectárea

ELEMENTOS	CANTIDAD
Nitrógeno	1,18-1,90 kg. Tiene una gran influencia sobre el crecimiento, floración y producción de los cítricos, tiene influencia sobre el crecimiento vegetativo y floración, es absorbido durante todo el año. Aunque es mayor en la época de fructificación
Fósforo	0,17-0,25 kg. Desempeña un papel importante en la fisiología de la planta su intensificación en los compuestos orgánicos, permite un correcto funcionamiento de los procesos anabólicos, catabólicos y transformación de energía. La cantidad adecuada de fósforo debe presentarse antes de los procesos de floración.
Potasio	1,77-2,0 kg. El papel es de regulador, mantiene la turgencia fisiológica de la planta y efecto balanceado entre la respiración, transpiración y el anabolismo, es uno de los elementos extraídos en la cosecha la demanda de potasio. Su mayor exigencia se da en la etapa de crecimiento del fruto.
Calcio	0,36-1,04 kg. Es uno de los elementos con mayor presencia en las partes vegetativas de las plantas cítricas, también es importancia por su acción por el suelo.
Magnesio	0,17-0,19 kg. Es componente importante de la clorofila, es de suma importancia en los procesos vitales, por lo cual se encuentra más en hojas y semillas que en los tallos y raíces.

Fuente: Citricauca, 2014

Los requerimientos hídricos necesarios para el sostenimiento del cultivo de cítricos en el trópico bajo, pueden ser determinados por medio de la metodología propuesta por la FAO (2006) utilizando la fórmula: $ET_c = ET_o \times K_c$; donde K_c es el coeficiente específico para el cultivo por considerar, cuyo valor sugerido por la FAO para cítricos es 0,75 para los meses de lluvia y 0,8 para los meses secos (Orduz, 2012).

En las zonas de Ladera donde hay buena distribución de lluvias durante todo el año, no se requiere sistemas de riego. En las zonas planas se facilita el establecimiento de sistemas de riego por gravedad para suplir las necesidades de riego en épocas de sequía. En las zonas bajas es necesario hacer drenajes para evitar las inundaciones en la época de lluvias.

Las pérdidas ocasionadas por el comportamiento climático (desbalance hídrico principalmente) pueden llegar a ser superiores al 80%, las fases fenológicas en las cuales los cítricos son más sensibles al déficit corresponde a las de floración-cuajado. Razón por la cual la administración del riego debe hacerse acorde al comportamiento de lluvias en cada región y de la distribución de estas durante el año⁵.

4.2.7 Densidades de Siembra

De acuerdo a las distancias de siembra empleadas la densidad de árboles por hectárea varía desde 156 a 625 árboles por/ha en cuadro, de acuerdo a la especie a sembrar, teniendo en cuenta las condiciones de suelos, el paquete tecnológico y la topografía del terreno implementado.

Cuadro 3. Distancias de siembra para Cítricos de acuerdo al patrón y variedad

VARIEDADES - PATRONES				
DISTANCIAS DE SIEMBRA				
PATRON	NARANJAS	LIMONES	MANDARINAS	TANGELOS
	VALENCIAS SALUSTIANA SWEETY	TAHITI PAJARITO	ONECO ARRAYANA CLEMENTINA	MINNEOLA ORLANDO
PORTE ALTO				
CITRUS SP.				
VOLKAMERIANA	5 MTS X 7 MTS	5 MTS X 7 MTS		
MAND CLEOPATRA	6 MTS X 7 MTS	6 MTS X 7 MTS		
	7 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS		
LIMON RUGOSO				
LIMARANGPURG				
PORTE BAJO				
KRAYDER 15-3	3 MTS X 3 MTS		3 MTS X 4 MTS	3 MTS X 4 MTS
RICH 21-3	3 MTS X 4 MTS		4 MTS X 4 MTS	4 MTS X 4 MTS
FLAYING DRAGON	4 MTS X 4 MTS			
PORTE MEDIO				
TRIFOLIADOS				
SUNKI X ENGLISH	4 MT X 6 MTS	4 MT X 6 MTS	6 MTS X 7 MTS	8 MTS X 8 MTS
	4 MTS X 7 MTS	6 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS	8 MTS X 9 MTS
	5 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS		9 MTS X 9 MTS
	6 MTS X 7 MTS			
	7 MTS X 7 MTS			
CPB 44 75	4 MT X 6 MTS	4 MT X 6 MTS	6 MTS X 7 MTS	8 MTS X 8 MTS
	4 MTS X 7 MTS	6 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS	8 MTS X 9 MTS
	5 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS		9 MTS X 9 MTS
	6 MTS X 7 MTS			
	7 MTS X 7 MTS			
CITRANGE				
	4 MT X 6 MTS	4 MT X 6 MTS	6 MTS X 7 MTS	8 MTS X 8 MTS
CARIZO	4 MTS X 7 MTS	6 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS	8 MTS X 9 MTS
TROYER	5 MTS X 7 MTS	7 MTS X 7 MTS		9 MTS X 9 MTS
C 35	6 MTS X 7 MTS			
	7 MTS X 7 MTS			

Fuente: Asohofrucol, 2015

4.2.8 Productividad Esperada

Un cítrico bien cultivado empieza a fructificar a los tres (3) años de edad y su producción máxima se estabiliza entre los ocho (8) y doce (12) años. Los

rendimientos por hectárea son variables, ya que dependen del patrón, especie y variedad, del tipo de administración y tecnología aplicada al cultivo; el promedio nacional es de 15 toneladas por hectárea/año, y en cultivos comerciales tecnificados es de 30 toneladas/ha/año.

En Colombia se presentan dos cosechas. La principal con el 70% de la producción total nacional, ocurre entre mayo y agosto, y proviene de Cundinamarca, Viejo Caldas, Valle, Tolima, Huila y Santander. La mitaca se tiene entre septiembre y diciembre; el 65% de esta producción proviene de la Región Caribe, Antioquia y Meta, el resto de las zonas que producen la cosecha principal. Esto significa que una buena parte del año el mercado está abastecido con muy poca fruta, especialmente entre enero y abril.

4.2.9 Almacenamiento y Transporte del Producto

Estos productos por ser perecederos no permiten almacenamiento en fresco, por lo cual la cosecha, transporte y venta deben hacerse inmediatamente. Se seleccionan las frutas por categorías y se transportan en canastillas plásticas de 18kg a 25kg, para evitar los daños físicos ocasionados en el transporte a los puntos de distribución y venta.

4.2.10 Producción de cítricos en el Piedemonte del Meta⁶

En el departamento del Meta existen alrededor de siete mil hectáreas de cítricos y su composición porcentual por especie es: 60 % naranja en la cual la principal variedad cultivada es la Valencia; 20 % de mandarina, casi en su totalidad de la

⁶ MATEUS, D.; et al. Evaluación económica de la producción de cítricos cultivados en el Piedemonte del Departamento del Meta durante 12 años. En: Orinoquia. 2010. Vol. 14, No. 1. p. 16-26. [En línea]<<http://www.redalyc.org/pdf/896/89611204.pdf>>

variedad Arrayana; 10 % de la lima ácida Tahití y el restante 10 % de tangelo Minneola.

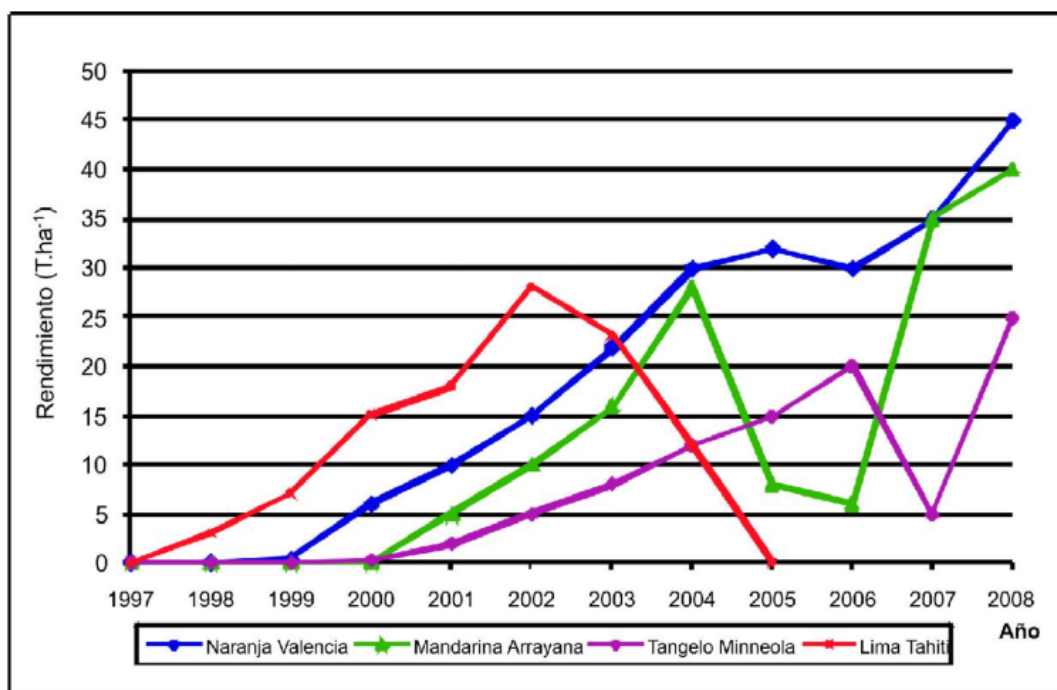
Un estudio realizado por Mateus et al (2010) documentó las condiciones de producción para diferentes variedades de cítricos a lo largo de doce (12) años registrando la producción por hectárea y la evaluación económica de los lotes semicomerciales establecidos en 1997 en el Centro de Investigación La Libertad de CORPOICA, ubicado en Villavicencio (Meta) a una altitud de 336 msnm. La clasificación climática de la región corresponde a bosque húmedo tropical (IGAC, 2004), con una temperatura media anual de 26°C; y una precipitación media anual de 2.918 mm, con exceso de humedad para el cultivo durante nueve meses (marzo a noviembre), y déficit de diciembre a febrero (Orduz y Fischer, 2007).

Las especies evaluadas fueron: naranja Valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), mandarina Arrayana (*Citrus reticulata* Blanco), lima ácida Tahití (*Citrus latifolia* L.) y el híbrido tangelo Minneola (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macfad), injertadas sobre mandarina Cleopatra (*Citrus reticulata* Blanco).

Para el híbrido tangelo Minneola la distancia de plantación fue de 9x7m para una densidad de 158 plantas/ha, la evaluación económica se realizó en 5 hectáreas de tangelo.

Los rendimientos encontrados en esta evaluación se muestran en la Ilustración 7, para doce años de análisis, la producción del cultivo de Tangelo inició al año cuatro de establecimiento, reportando rendimientos por 2 toneladas por hectárea para ese año y alcanzando las 25 toneladas por hectárea para el año doce (12) de establecimiento. En el Cuadro 4 se pueden observar los ingresos generados por el cultivo en el periodo analizado.

Ilustración 7. Rendimiento en toneladas de tres variedades de cítricos y un híbrido, en el C.I. La Libertad, Villavicencio-Meta. 1997-2008



Fuente: Mateus et al. Evaluación económica de la producción de cítricos (2010)

Cuadro 4. Ingresos brutos de Tangelo Minneola en el C.I. La Libertad. 1997-2008

AÑO	INGRESOS (\$)
1	0
2	0
3	0
4	180.000
5	1.200.000
6	3.000.000
7	4.800.000
8	7.200.000
9	9.000.000
10	12.000.000
11	3.000.000
12	15.000.000

Fuente: Mateus et al. Evaluación económica de la producción de cítricos (2010)

4.3 MARCO LEGAL

4.3.1 Cadena de los cítricos en Colombia⁷

La Ley 811 de 2003⁸, define las cadenas productivas como “el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario, hasta su comercialización final”. El Acuerdo Nacional de Competitividad de la cadena productiva de los cítricos, fue firmado en diciembre de 2000 y en su visión se plasmó el propósito de ser un sector agroindustrial líder, competitivo y rentable, orientado a satisfacer las demandas del mercado localizado en zonas óptimas y con parámetros internacionales de calidad, soportado en el desarrollo científico, en políticas claras de estado y en una organización gremial fuerte, para aportar a el desarrollo económico y social del país, en armonía con la naturaleza.

En mayo de 2008, se creó el Consejo Nacional Citrícola, cuya información está referida a la estructura de la cadena así:

- Productores: Asohofrucol, Citricauca;
- Proveedores: Viveristas - Citriviveros, ANDI - Cámara protección de cultivos;
- Mercado: Corporación Colombia Internacional CCI, Proexport, Central Mayorista de Antioquia, Corporación de Abastos de Bogota - Corabastos, FENALCO;
- Centros de Investigación: Corpoica, Industrias Transformadoras;
- Exportadores: C.I. Agrícolas Unidas, Alianza Augura Exportadores;

⁷ Zea, L. (2012). Cítricos. Publicado en: <http://tecnicitrico.blogspot.com.co/>

⁸ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Sitio Web: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=16729&IDCompany=3>

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, SENA, ICA.

4.3.2 Leyes y reglamentos⁹

Algunas de las normas aplicables al cultivo de Tangelo son:

- Resolución ICA No. 3180 de 2009: Por medio de la cual se establecen los requisitos y procedimientos para la producción y distribución de material de propagación de frutales en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones
- Resolución 351 de 2005, Ministerio de Agricultura: Por la cual se reglamenta el registro de nuevas plantaciones de tardío rendimiento y se dictan otras disposiciones.
- Resolución ICA No.748 de 1984: Por la cual se dictan normas para la producción, distribución y comercialización de material de propagación de frutales.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4085: Especificaciones de calidad para las Frutas Frescas, incluyendo el Tangelo Minneola.
- Norma Técnica Colombiana NTC 5422: Determina los procesos de calidad para el Empaque y Embalaje de Frutas, Hortalizas y Tubérculos frescos.
- PFN, Plan Frutícola Nacional: establece las estrategias de desarrollo para la actividad hortofrutícola
- Guía Ambiental Hortofrutícola, Asociación Hortofrutícola Colombiana - ASOHOFRUCOL: Establece los parámetros de producción de frutas y hortalizas bajo las premisas de reducción del impacto ambiental negativo a los ecosistemas.

⁹ Íbid

5 DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se planteó la realización de una investigación de campo cuantitativa empleando un estudio descriptivo de las condiciones de producción y rendimientos para el cultivo de Tangelo Minneola en el municipio de San Vicente de Chucurí.

Empleando un método observacional sin intervención se documentó a partir de registros productivos, como insumo de información primaria y a la vez como medio de empoderamiento de los responsables del cultivo en la finca, de manera que se pudiera observar el proceso productivo tal como ocurre actualmente, sin afectar la situación actual, sino documentando la información como base para el análisis y evaluación de rendimientos empleando un estudio Tipo Descriptivo.

El diseño de la investigación fue de caso único, los datos obtenidos se refieren únicamente al objeto de estudio, las variables documentadas se refieren a:

1. La cantidad de Tangelo Minneola seleccionado y comercializado efectivamente y,
2. Los ingresos percibidos por ventas.

Se pudo concretar la participación de la finca Filadelfia como objeto de estudio en donde recopilar la información respecto a una (1) hectárea de Tangelo Minneola en producción, con seis (6) años de establecimiento y de buen desempeño en cuanto a calidad y tamaño de la fruta.

Se retomó toda la información respecto al sistema agroecológico de la finca con relación al cultivo a analizar, documentado algunas de las condiciones edafoclimáticas de la finca y del cultivo de Tangelo establecido, permitiendo

evaluar si las condiciones del terreno y agroclimáticas de la zona son las apropiadas para su desarrollo, favoreciendo poder compararlas con otras zonas productivas. en términos de:

- Textura de los Suelos
- pH del suelo
- Altura sobre el nivel del mar
- Temperatura media
- Precipitación media
- Humedad relativa
- Brillo solar promedio
- Topografía del terreno

Para la recuperación de la información acerca de la productividad del cultivo, se requirió la elaboración de los registros de producción en términos de rendimientos por cosecha. La recolección de información primaria, estuvo a cargo del administrador de la finca, bajo la orientación y supervisión continua, para este propósito se capacitó al administrador y se acompañó la labor de toma de datos, dejando como aporte de la investigación a los responsables del cultivo la capacitación y los registros productivos que faciliten su labor de control.

Esta información fue recolectada conjuntamente en la planta de selección y empaque ubicada en el casco urbano del municipio de San Vicente de Chucurí, Barrio El Bosque.

Cabe aclarar que esta información acerca de la productividad total del cultivo, no tiene en cuenta los valores para la calidad tercera (3ª) por considerarse **‘no**

comercializable', es decir, en el caso objeto de estudio no representa un ingreso real por ventas; su estimación es del 10% del total producido, para efectos del análisis actual esta información se desestimó y solo se analizan los datos correspondientes a la cantidad de Tangelo efectivamente comercializado.

En un tercer momento, se presenta el análisis de los datos obtenidos respecto a las condiciones de producción y rendimientos del cultivo de Tangelo para el caso de estudio.

Retomando información de fuentes secundarias que permitiera la evaluación comparativa de los rendimientos del cultivo con otras zonas productivas, siendo el departamento del Meta en donde se encontró suficiente referencia bibliográfica documentada acerca del cultivo de Tangelo Minneola que permitiera el análisis.

El análisis comparativo para otros departamentos y para el país se realiza nominalmente, tomando como referencia general el promedio nacional para la producción de **Cítricos**, en razón a que no existe estadística específica para el cultivo de Tangelo por departamento ni para el país, y bajo este ítem (cítricos) se resume la producción de Naranjas, limas, limones, toronjas y tangelos de todas las variedades cultivadas y comercializadas en el país.

5.2 SISTEMA DE HIPÓTESIS Y VARIABLES

Puesto que la investigación cuantitativa propuesta es de tipo descriptivo no se plantean hipótesis a comprobar, pues no hay lugar a comprobación o validación de información para la cual no se cuenta con referentes previos en la zona a analizar para el cultivo objeto de estudio.

La información disponible para la zona de San Vicente de Chucurí, el departamento de Santander y el país incluyen los rendimientos para variedades de **Cítricos**, los cuales incluyen naranjas, mandarinas, limones, limas, toronjas y

tangelos, en todas las especies cultivadas, sin desagregación por variedad o cultivo.

Por ello, el análisis comparativo en rendimientos por hectárea para Tangelo Minneola se presenta en relación al cultivar documentado en el departamento del Meta.

Las variables analizadas comparativamente son:

1. Los rendimientos para una (1) hectárea en el año (12 meses calendario) analizado al año seis (6) de establecimiento y,
2. Los rendimientos promedio por árbol, tomados a partir de la variable 1 y de la densidad de siembra del cultivo analizado.

Para la evaluación de estas variables se contemplaron tanto la cosecha principal como las traviesas de un (1) año (12 meses calendario) expresados como cantidad de kilogramos y/o canastillas por categorías *seleccionadas y comercializadas* efectivamente.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación cuantitativa de campo de caso único se ha realizado en una (1) hectárea de cultivo de Tangelo Minneola en la Finca Filadelfia, ubicada en la Vereda El Centro de San Vicente de Chucurí.

El cultivo tiene una edad de seis (6) años de establecido y se encuentra en la etapa de producción creciente. La densidad corresponde a 250 de árboles de Tangelo Minneola por hectárea, sembrados a una distancia de 6.6 x 7 metros en triángulo.

La información recolectada se tomó del total cosechado y comercializado por quincena durante los doce (12) meses de estudio, los valores referentes a productividad por árbol se determinaron como promedio ponderado del valor total de producción entre el número total de árboles por la hectárea analizada, así:

$$\text{Rendimientos por árbol (kg/ha/año)} = \frac{\text{Rendimientos totales por ha/año}}{\text{Número de árboles por ha}}$$

Para el análisis comparativo descriptivo se tomó la referencia bibliográfica de análisis de rendimientos realizados en el departamento del Meta por Mateus et al (2010), en diferentes cultivos de cítricos, tomando específicamente los valores obtenidos para Tangelo Minneola.

5.4 INSTRUMENTOS

Los instrumentos diagnósticos empleados para realizar la caracterización de las condiciones productivas y agroecológicas de la finca y del cultivo, fueron el Análisis de suelos del lote dedicado al cultivo e información secundaria para las condiciones climatológicas.

A su vez se diseñaron instrumentos de recolección de información primaria respecto a cantidad de la producción, fechas de recolección, frutos seleccionados y vendidos, y precios de venta, que permitirán obtener los datos necesarios para determinar la productividad del cultivo.

Cuadro 5. Registro de producción para el cultivo de Tangelo, Finca Filadelfia

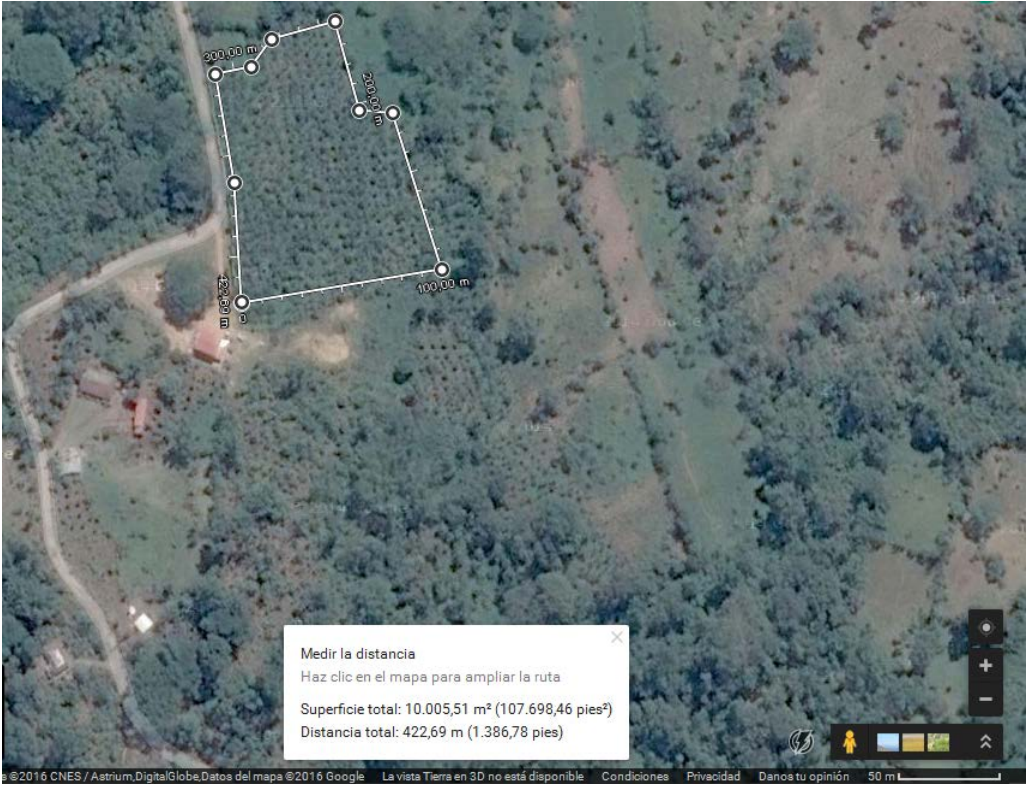
Finca Filadelfia. Registro de Producción y venta					
Tangelo Minneola – 1 Ha – Sexto año					
Fecha	Calidad 1 ^a	Calidad 2 ^a	Calidad 3 ^a	Total	Precio de Venta

5.5 INSTALACIONES

La investigación de campo se realizó en la Finca Filadelfia, vereda El Centro de San Vicente de Chucurí y en las instalaciones de selección y empaque de frutos cosechados en el casco urbano del municipio, ubicado en el Barrio El Bosque.

La toma de datos correspondientes a los rendimientos del cultivo de Tangelo Minneola se realizó en la planta de selección y empaque en el casco urbano, facilitando la supervisión y seguimiento en el registro productivo y poder cotejar los despachos efectivamente realizados y los precios obtenidos por ventas para cada jornada de cosecha.

Ilustración 8. Vista aérea del Cultivo de Tangelo Minneola analizado, Finca Filadelfia



Fuente: Google Maps

Ilustración 9. Bodega de Clasificación y empaque de Tangelo, Barrio El Bosque, San Vicente de Chucurí.



5.6 PROCEDIMIENTO

La fase de campo consistió en la recopilación de información primaria y secundaria que permitiera caracterizar las condiciones agroecológicas de la finca Filadelfia y del terreno en el cual está establecido el cultivo de Tangelo Minneola, determinando para ello el historial de siembra en él, origen de las plántulas, variedad, proveedor, estado del suelo y demás que configuran las condiciones de producción del terreno.

En segunda instancia se diseñaron los registros productivos que se emplearon para la recuperación de la información de producción y comercialización para un año de cosechas. Estos registros se consolidaron en conjunto con el propietario y/o administrador de la finca.

Con la información consolidada se elaboró una tabla de producción, que permite visualizar la productividad del cultivo en periodicidad, categorías y precios de venta del tangelo en el municipio.

Estos resultados se han comparado con los reportados para otras zonas de los departamentos del Meta con características agroecológicas similares para determinar cuál es comparativamente el comportamiento productivo esperado del Tangelo Minneola en el municipio de San Vicente de Chucurí, adicionalmente se compararon los rendimientos encontrados con los promedios departamentales y Nacionales para Cítricos, los cuales reúnen: Naranjas, Limas, Limones, Toronjas y Tangelos sin distinción, reportándolos como un solo cultivo.

5.7 CRONOGRAMA

La investigación de campo tuvo lugar entre la última semana de abril de 2014 y la última semana de abril de 2015, incluyendo las actividades de caracterización de

la finca y el cultivo, diseño e implementación de registros productivos. La evaluación de productividad, la redacción y entrega del informe final fueron realizados durante el primer semestre del año 2016.

Cuadro 6. Cronograma de actividades

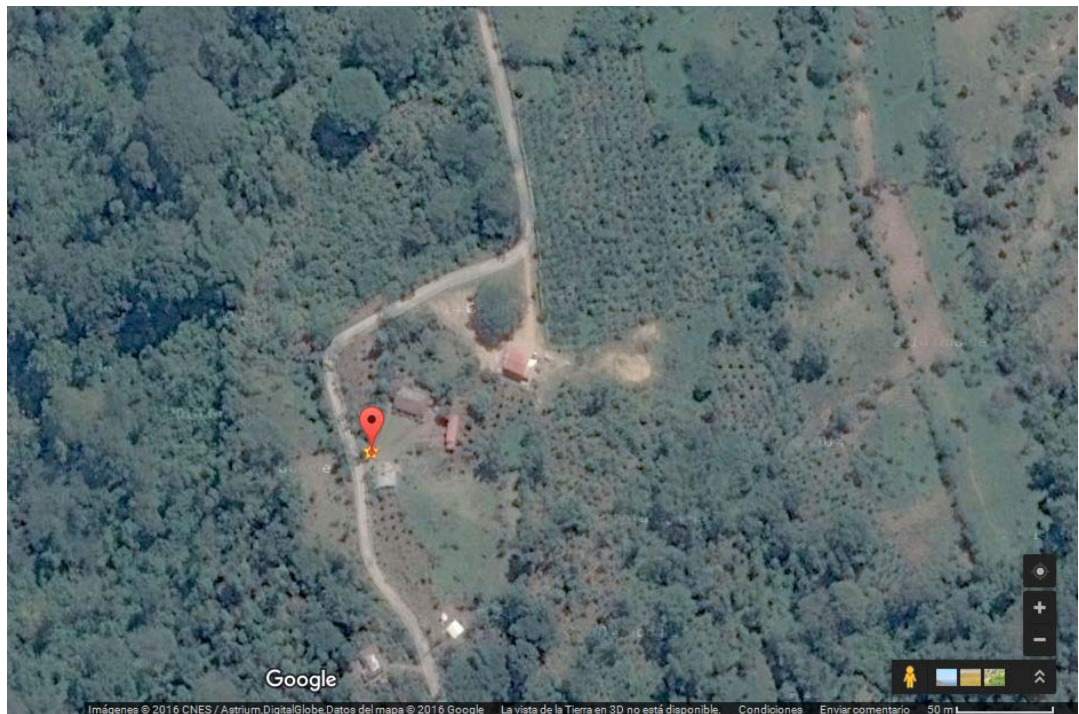
ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Caracterización agroecológica de la finca	■	■	■									
Diseño de Registros productivos	■											
Recopilación de información productiva	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tabulación de resultados											■	■

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 RESULTADOS

El sistema agroecológico de la Finca Filadelfia está ubicado en los 6°52'08" Latitud Norte, 73°24'44" Longitud Este, a 650 msnm, el terreno destinado al cultivo de Tangelo Minneola cuenta con suelos Francoarenosos, de topografía semiondulada.

Ilustración 10. Vista Satelital Finca Filadelfia, San Vicente de Chucurí



Fuente: Google Maps, Marzo 2016

La precipitación media anual oscila entre los 2.000 mm y los 3.000 mm, con una humedad relativa promedio del 70%. La Temperatura media oscila entre los 26°C y los 28°C, con una luminosidad de 7 a 9 horas por día en promedio¹⁰.

Cuadro 7. Condiciones agroecológicas de la Finca Filadelfia

Condición	Medida
Textura de los Suelos	FRANCO*: · Arena 47% · Arcilla 17% · Limo 36%
pH del suelo	5,06*
Altura sobre el nivel del mar	650 msnm
Temperatura media	26°C – 28°C
Precipitación media	2.000 mm - 3.000 mm
Humedad relativa	70%
Brillo solar promedio	7 - 9 horas/día
Topografía del terreno	Semiondulado

Fuente: PBOT San Vicente de Chucurí, *Análisis de suelos realizado por Asequimagro, 2014

El cultivar analizado es de una (1) hectárea de Tangelo Minneola sembrado a distancias de entre 6.6 x 7 metros en triángulo, para un total de 250 árboles/hectarea con edad de seis (6) años al momento de la toma de datos y con un estado del cultivo en producción.

La cosecha principal se presentó entre los meses de mayo y junio con un 46,5% del total de la producción, con traviesas en los meses de septiembre a octubre con

¹⁰ ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN VICENTE DE CHUCURI (2008). Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT. [En línea] <http://sanvicentede-chucuri-santander.gov.co/apc-aa-files/32313630393536353362316464353139/Acuerto_P.B.O.T.pdf>

un 23,2% de la producción y entre diciembre y enero con el 30,2%, para el año analizado, es decir, desde mayo de 2014 a abril de 2015.

El cultivo cuenta con un historial de siembra con ahoyado de 40cmx40cmx50cm. En ese terreno existía previamente al establecimiento del Tangelo una zona de rastrojo.

Ilustración 11. Vista panorámica del Cultivo de Tangelo Minneola, finca Filadelfia



El material vegetal empleado fueron injertos de Tangelo Minneola traídos de viveros de frutales en el municipio de Lebrija, Santander, dado que en San Vicente de Chucurí no se encontraba el número de injertos disponibles para siembra de esta variedad. Mientras que en Lebrija los huertos de cítricos son comunes y el material vegetal disponible durante el año.

De acuerdo a los análisis de suelos para agosto del año 2014 (Ver Cuadro 7) El pH del terreno era de 5,06; los niveles de materia orgánica se consideraban ‘muy bajos’ con un valor de 0,8% según la valoración Walkley Black; los niveles de Potasio (0,13 Meq/100gr), Calcio (0,92 Meq/100gr) y Fósforo (5,20 ppm) se consideraban ‘Bajos’.

Cuadro 8. Análisis de suelos para la Finca Filadelfia a Agosto de 2014

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	REFERENCIA
pH	5,06		Bajo
C.O.	0,46	%	Muy Bajo
Mat. Org.	0,80	%	Muy Bajo
C.E.	0,90	dS/m	Bajo
C.I.C.	9,48	Meq/100gr	Bajo
POTASIO	0,13	Meq/100gr	Bajo
CALCIO	0,92	Meq/100gr	Bajo
MAGNESIO	0,18	Meq/100gr	Muy Bajo
ALUMINIO	1,40	Meq/100gr	Alto
FOSFORO	5,20	ppm	Bajo
AZUFRE	3,30	ppm	Bajo
HIERRO	61,20	ppm	Alto
BORO	0,08	ppm	Bajo
ZINC	0,85	ppm	Bajo
COBRE	0,25	ppm	Bajo

Fuente: Asequimagro, Laboratorio de Suelos y Aguas. 2014

Las prácticas de manejo realizadas al cultivo durante el año analizado fueron:

1. Fertilización: Se realizaron dos (2) aplicaciones de abonos químicos y orgánicos espaciadas cada seis (6) meses. Los productos y composiciones aplicadas se resumen a continuación:

Cuadro 9. Aplicación de fertilizantes al cultivo de Tangelo, Finca Filadelfia

Composición/Cantidad Aplicada	100 gr/árbol	150gr/árbol
Nitrógeno Total (N)	6.7%	8.0%
Nitrógeno Amoniacal (N)	8.3%	1.0%
Fósforo Asimilable (P ₂ O ₅)	4%	5.0%
Potasio (K ₂ O)	23%	
Calcio (CaO)		18.0%
Magnesio (MgO)	4%	6.0%
Azufre Total (S)	2%	1.6%
Boro (B)	0.1%	1.0%
Cobre (Cu)		0.75%
Molibdeno (Mo)		0.005%
Zinc (Zn)	0.1%	2.5%
Materia orgánica	1 kg/árbol	

2. Se realizó una poda poscosecha general con tijeras de mano, tijeras aéreas y/o seguetas para retirar las ramas secas, aplicando pasta cicatrizante a las heridas.

Para el cultivar analizado no existe sistema de riego, por lo cual el régimen de lluvias de la zona se considera un factor determinante de la productividad del cultivo, puesto que la presencia de lluvias durante las épocas de floración afectaría la cantidad de frutos que llegue al cuajado.

3. Los Tangelos cosechados se clasificaron en calidades por tamaño: Grande, Mediano y Pequeño, de las cuales se comercializan las calidades superiores como Primera y Segunda. Estas no se separan sino se empacan en mallas de 3 kg.

Ilustración 12. Árboles de Tangelo Minneola en cosecha, Finca Filadelfia



Los clasificados como “Pequeño” no se comercializan y se estimaron¹¹ en un 10% de la producción total.

Ilustración 13. Clasificación y empaque de Tangelo Minneola



¹¹ Estimación realizada por el administrador de la finca Filadelfia, de acuerdo a la producción obtenida durante los periodos de cosecha analizados.

En registros productivos se relacionaron los datos correspondientes a producción por labor de cosecha, cantidad en número de canastillas de 18kg comercializadas efectivamente, valor unitario cobrado por canastilla y valor total percibido por ventas.

Ilustración 14. Recepción y clasificación de Tangelo

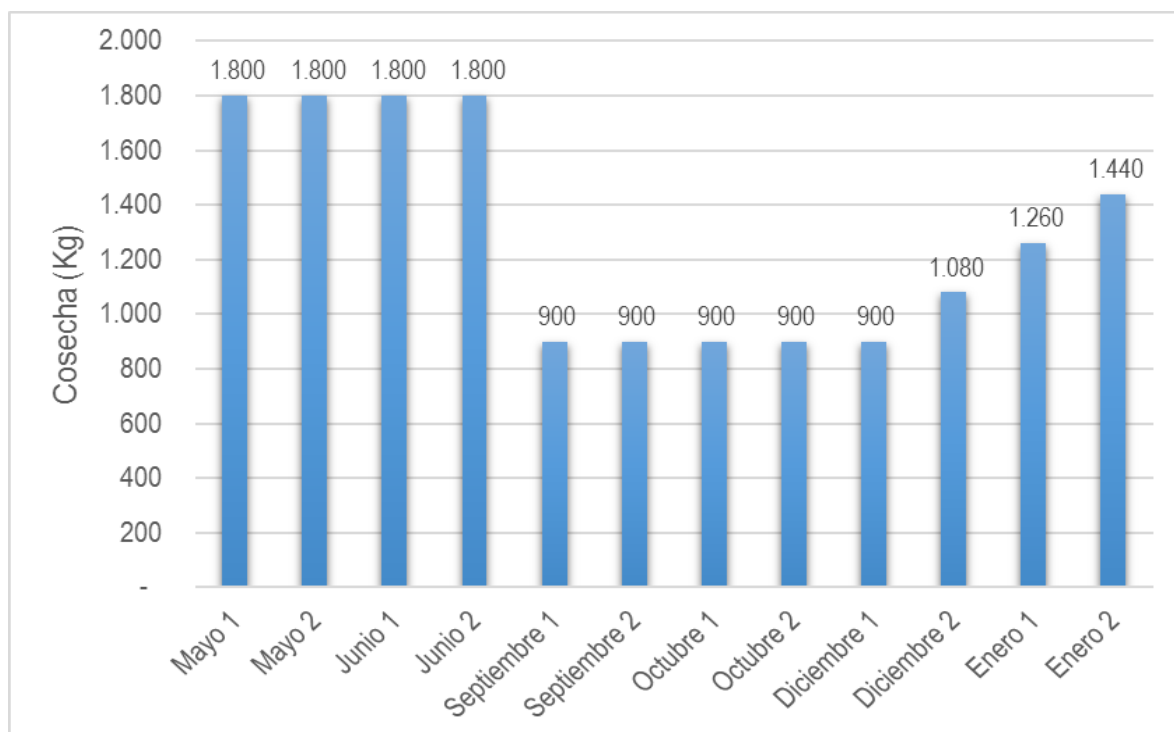


La producción reportada se resume en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Ingresos Brutos de la Producción de 1 Ha de Tangelo Minneola, Mayo 2014-Abril 2015, Finca Filadelfia

MES	CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Mayo	200	Canastilla de 18kg	25.000	5.000.000
Junio	200	Canastilla de 18kg	30.000	6.000.000
Septiembre	50	Canastilla de 18kg	25.000	1.250.000
Septiembre	50	Canastilla de 18kg	20.000	1.000.000
Octubre	50	Canastilla de 18kg	22.000	1.100.000
Octubre	50	Canastilla de 18kg	28.000	1.400.000
Diciembre	110	Canastilla de 18kg	30.000	3.300.000
Enero	150	Canastilla de 18kg	30.000	4.500.000
Totales	860		Ingresos	23.550.000

Ilustración 15. Producción 1 ha de Tangelo Minneola, finca Filadelfia Mayo 2014 - Enero 2015



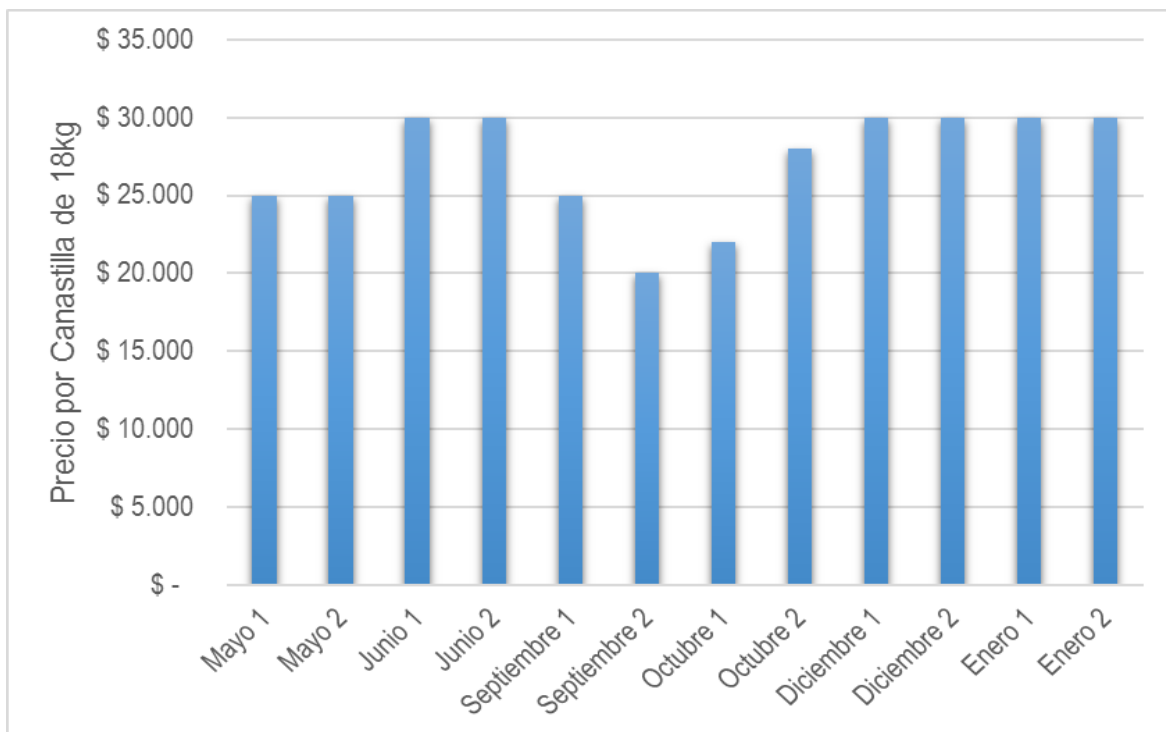
El reporte anual de **860 canastillas de 18kg** corresponde a la producción total comercializada, es decir, los rendimientos aprovechables para las calidades primera y segunda seleccionadas por tamaño como único criterio. Los rendimientos totales documentados corresponden a **15.480 kg/ha/año**¹² para el año analizado.

Se reportaron doce (12) momentos de cosecha espaciados a intervalos de quince (15) días en los seis (6) meses de producción, con precios promedio totales de \$27.383,72 por canastilla de 18 kg, los precios más bajos se presentaron en el mes de septiembre con \$20.000 por canastilla y los más altos durante el mes de Junio y los meses de Diciembre y enero con \$30.000 por canastilla. Estos precios

¹² Estos valores desestiman los rendimientos para la categoría 3ª o tamaño "Pipo" que no representan para el caso de estudio un ingreso real por ventas, y que fueron estimados por el administrador de la finca en un 10% adicional, equivalentes a 1.548kg/ha/año, adicionales, es decir, una producción total de 17.028kg/ha/año.

equivalen a \$1.111 /kg y \$1.666 /kg respectivamente. El precio promedio por kilogramo percibido durante el año analizado fue de \$1.521.

Ilustración 16. Precios percibidos por Canastilla de 18kg de Tangelo Minneola, Finca Filadelfia, Mayo 2014-Enero 2015



6.2 DISCUSIÓN

En la evaluación hecha por Mateus et al (2010) a un cultivar de 5 hectáreas de tangelo Minneola en el piedemonte del departamento del Meta (Villavicencio) bajo condiciones climáticas de la región correspondientes a bosque húmedo tropical, similares a la zona agroecológica de la finca Filadelfia analizada (Ver Cuadro 11) temperatura media anual es 26°C; y precipitación media anual de 2.918 mm., con exceso de humedad entre marzo a noviembre y déficit de diciembre a febrero, en densidad de siembra de 9x7m (158 plantas/ha). Estos cultivares fueron injertados sobre patrones de mandarina Cleopatra, lo que explicaría su entrada tardía en plena producción (Mateus et al, 2010).

Cuadro 11. Condiciones agroecológicas del Centro de Investigación La Libertad de CORPOICA, Villavicencio

Condición	Medida
Altura sobre el nivel del mar	336 msnm
Temperatura media	26°C
Precipitación media	2.918
Topografía del terreno	plano

Fuente: Mateus et al, 2010

En estos cultivos se reportaron producciones crecientes entre el año cinco (5) y el año doce (12), para el sexto año la producción fue de 5 toneladas por hectárea/año, llegando a 25 toneladas por hectárea/año para el año doce (12).

Teniendo en cuenta la densidad de plantas, la producción por árbol para el año seis (6) fue de 31,6 kg/año; ascendiendo a 158,2 kg/año aproximadamente para el año doce (12). Para el cultivar analizado en San Vicente de Chucurí los rendimientos por hectárea fueron de 15.4 ton/año para el sexto año, equivale a 61.6 kgs/árbol/año, correspondiente a un 95 % más que la experiencia en el departamento del Meta.

El promedio Nacional de rendimientos para Cítricos se estima en 15.3 ton/ha/año (ASOHOFrucol, 2008), por lo que el cultivar analizado con producción de 15.4 ton/ha/año está apenas por encima de este promedio, teniendo en cuenta que esta producción podría seguir en aumento por la edad del cultivo. Este comparativo es apenas nominal puesto que la producción estimada para la estadística nacional incluye todas las variedades de cítricos sin distinción de especie o densidades de siembra por hectárea y no constituye un referente claro para los rendimientos del cultivo de Tangelo Minneola.

La producción reportada para el municipio de San Vicente de Chucurí respecto a la producción de Cítricos (Ver Cuadros 12 y 13) indica que para 2008 la

productividad de los Huertos cítricos que contemplan Naranjas, Mandarinas, limones y tangelos era de apenas 6,34 ton/ha/año.

Cuadro 12. Evolución de la producción agrícola (toneladas) 2001-2011

Cultivo	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Huertos cítricos	4.593	5.455	6.623	5.570	3.766	3.753	3.741			
Mandarina								192	261	265
Naranja								1.192	1.273	1.332
Cacao	6.120	5.860	5.850	5.810	6.505	7.200	7.490	5.640	5.350	5.350
Café	4.400	4.369	5.137	4.003	3.742	3.277	3.339	2.080	1.956	1.960
Aguacate	1.625	1.625	2.160	4.095	4.126	2.891	2.400	2.567	2.587	2.600

Fuente: PDM 2012-2015

Cuadro 13. Evolución del área agrícola cultivada (hectáreas) 2001-2011

Cultivo	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Huertos cítricos	480	511	521	491	554	572	589			
Mandarina								310	320	320
Naranja								365	482	482
Cacao	10.720	12.300	11.075	11.493	12.423	13.353	12.871	12.448	12.778	12.778
Café	4.600	4.600	4.668	4.253	4.429	3.940	3.822	3.540	3.075	3.620
Aguacate	405	475	594	734	948	468	610	415	442	442

Fuente: PDM 2012-2015

Para los años 2009 a 2011 la productividad del cultivo de Naranja (que incluye las variedades: criolla, valencia y tangelos) reportada fue de 3,26 ton/ha/año a 2,76 ton/ha/año, lo cual indica que, aunque ha ido aumentando el área de cultivo, los rendimientos por hectárea aún son incipientes.

El anuario estadístico de Asohofrucol para 2008 reportaba el área cultivada para los Cítricos (Ver Cuadro 14), incluyendo para el cálculo Naranjas, Mandarinas,

Limas, Limones, Tangelos y Toronjas, por departamento y la producción en toneladas, calculando los rendimientos por hectárea anuales se encontró que existen en el país rendimientos tan bajos como 6,2 ton/ha/año para el departamento de Nariño y tan altos como 28,7 ton/ha/año para el departamento del Meta.

El departamento del Meta es junto al Valle del Cauca principal productor de cítricos en el país, con rendimientos promedio de 28,7 ton/ha/año y 23 ton/ha/año respectivamente.

Cuadro 14. Área, producción y rendimiento del cultivo de cítricos en el año 2008

Departamento	Área (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Kg/Ha)
Antioquia	106	1.392	13.132
Arauca	185	3.740	20.216
Boyacá	1.277	16.997	13.310
Caldas	2.967	61.817	20.835
Casanare	364	4.743	13.030
Cauca	109	1.086	9.963
Córdoba	78	1.240	15.897
Cundinamarca	4.125	40.471	9.811
Huila	1.036	8.611	8.312
Magdalena	2.307	47.610	20.637
Meta	4.519	129.812	28.726
Nariño	3.482	21.709	6.235
Norte de Santander	70	650	9.286
Quindío	2.676	69.422	26.942
Santander	8.693	126.814	14.588
Valle del Cauca	5.054	118.291	23.045
Total	37.048	654.405	17,664

Fuente: Anuario estadístico Asohofrucol, 2008

El departamento de Santander mostraba promedios de producción de 14,58 ton/ha/año. El cultivar analizado para el año documentado ha mostrado rendimientos totales por encima de este promedio departamental. Lo cual permite afirmar que tanto las condiciones agroecológicas como las características del suelo de la finca Filadelfia para el cultivo analizado son aptas y el desarrollo del

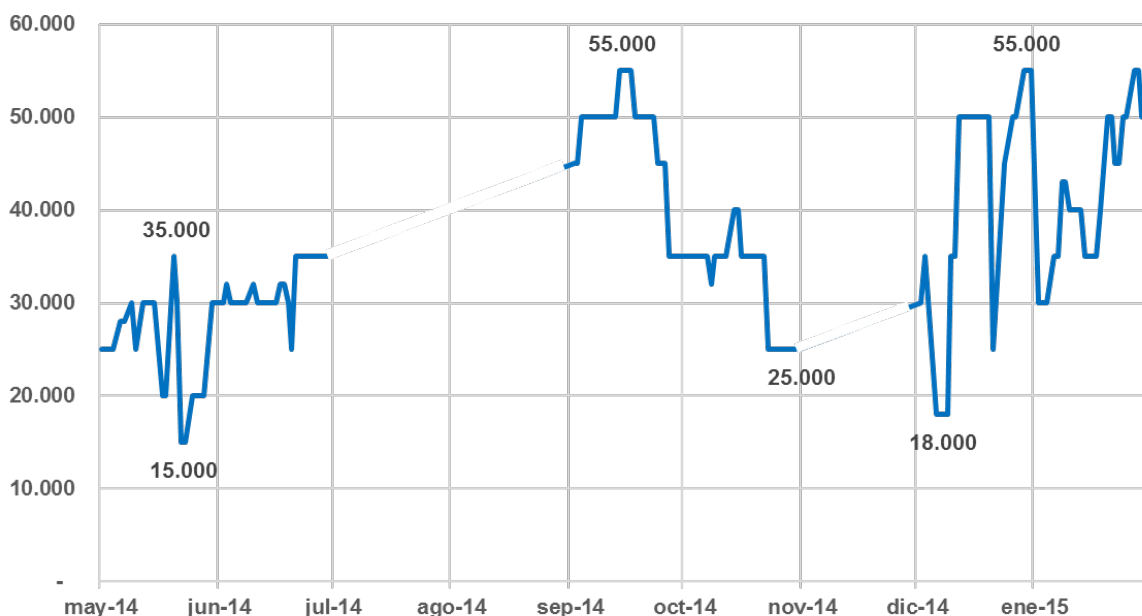
mismo – teniendo en cuenta que la producción seguirá en aumento – presenta altos rendimientos comparativos con la producción departamental.

Para zonas agroecosistémicas similares otras condiciones propias de producción como: densidades de siembra, labores de manejo del cultivo, uso de riego, asistencia técnica, manejo fitosanitario y demás, son determinantes de los rendimientos obtenidos para el cultivo.

Es necesario recordar que los rendimientos reportados en la estadística nacional y por departamentos no son exclusivamente para el cultivo de tangelo, en razón a que no se hallan registros estadísticos por separado para los cultivos y se considera el rubro 'Cítricos' para incluir la producción de las distintas variedades: Naranjas, mandarinas, tangelos, limones, limas y toronjas.

Con relación a los precios percibidos como ingresos del cultivo de Tangelo, de acuerdo con el Centro Mayorista de Bucaramanga Centroabastos, los precios por canastilla de 25 kg de Primera Calidad para el periodo analizado (Mayo de 2014 – Abril de 2015) oscilaron entre \$15.000 y \$55.000, correspondiente a \$600/kg y \$2.200/kg respectivamente. Como se puede observar en la Ilustración 17, la fluctuación de los precios mayoristas para el Tangelo es alta. Los menores precios se presentan durante el periodo de cosecha principal en la zona, es decir, entre mayo y junio, en donde alcanzan los precios más bajos de \$15.000 por canastilla y no superan los \$35.000 por canastilla durante el periodo.

Ilustración 17. Tendencia de Precios para ‘Naranja Tangelo’*, Mayo 2014 a Enero 2015, Centroabastos, Bucaramanga



Fuente: Centroabastos

* Los precios se refieren a unidad de canastilla por 25kg de Tangelo calidad primera

Los precios promedio para los meses en los que se presentó producción en el cultivo analizado alcanzaron los \$36.797 por canastilla de 25kg, es decir, \$1.471/kg. Como ya se mencionó los precios promedio para el cultivo analizado fueron de \$1.521/kg por lo que se considera con mayor rentabilidad en razón a su proceso poscosecha de selección, encerado y empaque. A su vez, los precios obtenidos tienen una variación menor que los presentados en Centroabastos para calidad primera.

A su vez, los cultivos de cítricos presentes en la Finca Filadelfia diferentes a Tangelo Minneola son: Naranja Valencia y Mandarina, estos tienen producciones promedio de 22,5 ton/ha/año, el equivalente a 90 kg/árbol/año, es decir, más del 45% por encima de la producción de Tangelo actual. Por lo que puede considerarse un promedio de producción para cítricos mayor al que se presentó en Tangelo Minneola en la finca Filadelfia.

El comportamiento del cultivo de Cítricos y del Tangelo Minneola más concretamente, analizado durante la investigación mostró un excelente desempeño productivo para el sexto año de establecimiento, por encima de las producciones reportadas para el Meta en Tangelo Minneola, y del departamento de Santander y el promedio nacional en el cultivo de Cítricos.

Sin embargo, los ingresos reportados en la finca Filadelfia por las variedades de Naranja y Mandarina están muy por debajo de los registrados para Tangelo Minneola durante el año analizado. Para Naranja se reportó un precio de \$8.000 por canastilla de 18 kg, o sea un promedio de \$444,4 por kilogramo; mientras para Mandarina se alcanzaron precios de venta de \$10.000 por canastilla de 18kg, un promedio de \$555,5 por kilogramo. Lo que representó en ingresos para el productor un valor aproximado de \$10.000.000 y \$12.500.000 respectivamente.

7 CONCLUSIONES

El desempeño de una (1) hectárea de Tangelo Minneola de seis (6) años de establecimiento, analizada en la finca Filadelfia del municipio de San Vicente de Chucurí, Santander, reportó rendimientos de 15,4 ton/ha/año, con un promedio por árbol de 61,6 kg/año, en una (1) cosecha principal entre los meses de Mayo y Junio y dos (2) 'traviesas' o 'mitacas' en los meses de Septiembre a Octubre y de Diciembre a Enero. Estos rendimientos se mostraron 95% superiores a la experiencia reportada por Mateus et al (2010) para el departamento del Meta en Tangelo Minneola con seis (6) años de establecimiento.

Existen grandes dificultades para obtener datos comparativos del cultivo de Tangelo Minneola, en parte por tratarse de una variedad que recientemente se está introduciendo en el país con destino comercial.

Los registros productivos diseñados fueron apropiados para la recolección de la información del cultivo a analizar, teniendo en cuenta que los datos correspondientes a los rendimientos del cultivo para la categoría 3ª se desestimaron para el análisis por no representar un ingreso real para el productor.

Las condiciones agroecológicas de la zona analizada en el municipio de San Vicente de Chucurí cumple con los requerimientos básicos del cultivo de Tangelo Minneola, por lo que el desarrollo y comportamiento productivo de este cítrico es susceptible de ser afectado positiva o negativamente por variables como: manejo cultural, fertilización y manejo de plagas y enfermedades.

Los rendimientos obtenidos fueron cercanos al promedio nacional para el cultivo de Cítricos de 15,3 ton/ha/año y superiores al promedio para el departamento de Santander reportado para el año 2008 de 14,58 ton/ha/año. Igualmente, los

rendimientos se encuentran muy por encima de los reportados para el municipio de San Vicente de Chucurí que alcanzan los 6,34 ton/ha/año.

Las condiciones del producto final obtenido del cultivo como tamaño, color, consistencia, han permitido al productor analizado consolidar un mercado permanente para sus productos. Las labores poscosecha de selección, clasificación y empaque se constituyen en garantía de precios y mercado para el productor.

Los ingresos brutos percibidos por una (1) hectárea de Tangelo Minneola en las condiciones de selección y empaque observadas durante la investigación para el cultivar de la Finca Filadelfia ascendieron a \$23.550.000 al año.

8 RECOMENDACIONES

Los rendimientos reportados para la hectárea analizada y los ingresos que representan para el productor permiten considerar el cultivo como promisorio para su implementación por pequeños y medianos productores agrícolas en el municipio de San Vicente de Chucurí.

Dado que el cultivo de Cacao – principal ingreso de la región – reporta a precios actuales (\$8.300/kg) promedios de 800Kg a 1200kg/ha/año, con ingresos de entre \$6.640.000 y \$9.960.000 por hectárea al año, los ingresos reportados por el cultivo de Tangelo de \$23.550.000 se consideran comparativamente altos.

Un análisis de los costos de producción del cultivo, permitiría determinar la rentabilidad por año del Tangelo y los sistemas productivos a establecer que faciliten su implementación como opción productiva a los campesinos del municipio de San Vicente de Chucurí.

Teniendo en cuenta que el cultivo tiene apenas seis (6) años de establecimiento y que, de acuerdo a la experiencia reportada por Mateus et al (2010) estos siguen en aumento hasta el año doce (12) se considera importante realizar una experiencia que permitiera seguir analizando los rendimientos por un periodo mayor, o la realización de experiencias similares con el cultivo en los años siguientes, que permitieran obtener datos comparables en el tiempo de los rendimientos totales del Tangelo Minneola en la zona.

El cultivo de Tangelo Minneola es susceptible de enfermedades graves que se extienden rápidamente y ponen en riesgo la supervivencia del mismo, la existencia de viveros certificados e injertos libres de patógenos son esenciales para suministrar material vegetal inocuo para la promoción del cultivo a mayores niveles de siembra en la zona. Sembrar en la región de San Vicente materiales de tangelo

Minneola Resistentes o tolerantes a la enfermedad *Alternaria* spp., o sugerir a las entidades de investigación en el país que estudien materiales resistentes a esta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN VICENTE DE CHUCURI. Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT. 2008. [En línea] <http://sanvicedechucuri-santander.gov.co/apc-aa-files/32313630393536353362316464353139/Acuerdo_P.B.O.T..pdf>

----- Plan de desarrollo municipal: Gobernabilidad y confianza para volver a creer, 2012 – 2015. 2012. [En línea] <http://sanvicedechucuri-santander.gov.co/apc-aa-files/32313630393536353362316464353139/PDM2012_2015.pdf>

ASOCIACIÓN DE CITRICULTORES DE COLOMBIA -CITRICAUCA-. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en cultivos de cítricos en el Suroeste antioqueño. Antioquia. 2014. 154 pp.

ASOHOFrucOL. Anuario estadístico. 2008 [En línea] <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_30_GUIAhortifruticultura%5B1%5D.pdf>

----- Anuario estadístico. 2010 [En línea] <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/Anuario_2010AgroyPesquero.pdf>

BAQUERO, C. La fertilización y su importancia en el cultivo de los cítricos. En: Tecnología para el cultivo de cítricos en la región Caribe de Colombia. Corpoica. 2008. p. 90-102.

CAICEDO, A.; et al. Prácticas de establecimiento y manejo de plantaciones de cítricos tecnificados. C.I. Tibaitatá: Corpoica, 2006. 51 p.

CENTRAL DE ABASTOS DE BUCARAMANGA S.A. Novedades del Mercado. Boletín diario, Gerencia Comercial, Operativa y de Planeación. Mayo 1 a Junio 30, Septiembre 1 a Octubre 31, Diciembre 1 a 31 de 2014. [En línea] <http://www.centroabastos.com/web/>

----- Novedades del Mercado. Boletín diario, Gerencia Comercial, Operativa y de Planeación. Enero 1 a 31 de 2015. [En línea] <http://www.centroabastos.com/web/>

CORRALES, G. Manual ilustrado para la producción de cítricos en Colombia. Bogotá: MADR – Asocítricos- FNFH, 2002. 167 p.

ESCOBAR, W. Factores de producción y comercialización frutícola: cítricos. 2008.

MALAVOLTA, E. Nutrición y fertilización de los cítricos. En: Fertilización de cultivos de Clima Medio, capítulo 7. Monómeros. 1995. p 133-170.

MATEUS, D.; et al. Evaluación económica de la producción de cítricos cultivados en el Piedemonte del Departamento del Meta durante 12 años. En: Orinoquia. 2010. Vol. 14, No. 1. p. 16-26. [En línea]<<http://www.redalyc.org/pdf/896/89611204.pdf>>

MENDOZA, L; OLMOS E. Caracterización de la cadena productiva de los cítricos en el departamento de Bolívar 2007 mediante un modelo de simulación de redes. Tesis de grado. Universidad de Cartagena. Cartagena. 2009.

ORDUZ, J. Ecofisiología de los cítricos en el trópico: Revisión y perspectivas. In: II Congreso Colombiano de Horticultura, Bogotá. Memorias del evento. Bogotá: Produmedios, 2007. p.67 – 76. V. II.

ORDUZ, J. & Avella, F. Comportamiento de 26 cultivares de naranja en condiciones del piedemonte del Meta, Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas 2(2), 2008. p.157-172.

ORDUZ, J. & Fischer, G. Balance hídrico e influencia del estrés hídrico en la inducción y desarrollo floral de la mandarina 'Arrayana' en el piedemonte llanero de Colombia. Revista Agronomía Colombiana 25(2), 2007. p. 255-263.

ORDUZ, J.O., Mateus D.M., Generalidades de los cítricos y recomendaciones agronómicas para su cultivo en Colombia, Corpoica, Villavicencio, 2011. [En línea] <<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/561/1/CAPITULO%202.pdf>>

PÁEZ, A.; et al. Caracterización de los sistemas de producción de cítricos y papaya en la región Caribe colombiana. Boletín de investigación N° 9. Valledupar (Cesar): Corpoica, 2004. 140 p.

PIEDRAHITA, N.; Manejo del cultivo de los cítricos, Asohofrucol. Bucaramanga. 2015

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, Alta Consejería para la Reintegración, Diagnóstico Socioeconómico Departamento de Santander; Bogotá 2008, [En línea] <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR_HOYA%20RIO%20SUAREZ/Documentos%20de%20apoyo/Diagnostico_Socio_Economico_Santander%5B1%5D.pdf>

RÍOS-CASTAÑO, D. y CAMACHO, S. Cítricos. En: Frutales. Manual de Asistencia Técnica No. 4. Tomo 1. 2. Ed. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, 1980. p. 23-124.

RÍOS, G.; et al. Zonificación, caracterización y tipificación de los sistemas de producción de naranja (*Citrus sinensis* Osbek) en la región Andina. Rionegro Antioquia: C.I. La Selva, 2006. 65 p.

ROMAN, C. A. Cultivos de Cítricos. Memorias Curso regional de frutas tropicales. Villavicencio. 1993.

SÁNCHEZ, L. A.; JARAMILLO, C. y TORO, J. C. Fruticultura Colombiana. Cítricos. Manual de Asistencia Técnica No. 42. Cali, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario y Servicio Nacional de Aprendizaje, 1987. 97 p.