

**Análisis de los indicadores técnico económicos del cultivo de sandía *Citrullus lanatus* en
el municipio de Patía departamento del Cauca**



Gustavo Adolfo Angulo Mogrovejo

Holman David Rivera Ibarra

Fundación Universitaria de Popayán

Facultad de Ciencias Contables y Administrativas

Administración de Empresas Agropecuarias

Popayán

2018

**Análisis de los indicadores técnico económicos del cultivo de sandía *Citrullus lanatus* en
el municipio de Patía departamento del Cauca.**

Gustavo Adolfo Angulo Mogrovejo

Holman David Rivera Ibarra

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Administrador de Empresas Agropecuarias**

Director (a): Fabio Alonso Prado Cerón

**Fundación Universitaria de Popayán
Facultad de Ciencias Contables y Administrativas
Administración de Empresas Agropecuarias**

Popayán

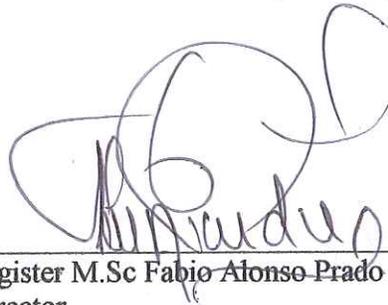
2018

Contenido

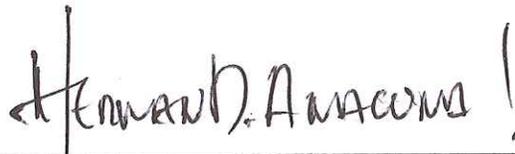
	Pág.
Introducción	8
1. Antecedentes	10
2. Objetivos	12
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. Marco teórico	13
3.1 Sandia.....	13
3.1.1 Taxonomía	14
3.2 Indicadores económicos.....	18
3.3 Indicadores financieros	19
3.4 Indicadores de rentabilidad	20
3.4.1 Margen bruto de utilidad.....	20
3.4.2 Rentabilidad sobre activos.	20
3.4.3 Rentabilidad sobre ventas	20
3.5 Indicadores técnicos.....	21
3.6 Zonas productoras	21
3.6.1 Contexto nacional	21
3.6.2 Contexto departamental y local.	25
4. Metodología	27
4.1 Labores del cultivo.....	28
4.1.1 Preparación del terreno.	28

Nota de aceptación

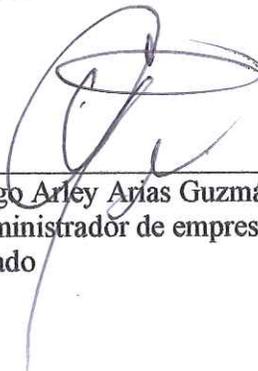
El trabajo de grado Análisis de los indicadores técnico económicos del cultivo de sandía *Citrullus lanatus* en el municipio de Patía departamento del Cauca realizado por los estudiantes Gustavo Adolfo Angulo Mogrovejo y Holman David Rivera Ibarra cumple con los requisitos exigidos por la Fundación Universitaria De Popayán para obtener el título de Administradores de Empresas Agropecuarias.



Magister M.Sc Fabio Alonso Prado Cerón
Director



Hernán Darío Anacona Idrobo
Ing. Agropecuario
Jurado



Diego Arley Arias Guzmán
Administrador de empresas agropecuarias
Jurado

4.1.2 Fertilización.....	28
4.1.3 Control de malezas.....	28
4.1.4 Riego.....	29
4.1.5 Control de plagas.....	29
4.1.6 cosecha.....	29
4.1.7 Recolección.....	30
4.2 Cálculo de la rentabilidad	30
4.3 Determinación de los costos de producción por ciclo	31
4.3.1 Diseño no experimental transaccional descriptivo.....	31
5. Resultados y discusión	32
6. Conclusiones	42
7. Recomendaciones	44
Referencias.....	45

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómicamente de la Sandía	14
Tabla 2. El ciclo fenológico de la sandía	14
Tabla 3. Costo por tonelada y por kilo con distintos rendimientos 2007.	21
Tabla 4. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de patilla 2007-2014	22
Tabla 5. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de patilla rendimiento (t/ha) variación (%) según departamento	22
Tabla 6. Costos de producción.....	24
Tabla 7. Costos de producción.....	25
Tabla 8. Costo de producción cultivo de sandía <i>Citrullus lanatus</i> Vereda La Ventica.....	32
Tabla 9. Costo de producción/ha.	33
Tabla 10. Producción toneladas por hectárea.	38

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Precio de venta anual.....	23
Figura 2. Producción de sandía (Balboa, Patía, Mercaderes)	26
Figura 3. Patía	27
Figura 4. Costos de producción lote vereda La Ventica	36
Figura 5. Costo de producción lote vereda Palo Verde	36
Figura 6. Comparación de costos de producción entre lotes	37
Figura 7. Producción toneladas por hectárea	39
Figura 8. Ingreso de venta lote vereda / La Ventica	40
Figura 9. Producción en tonelada/Palo Verde sin clasificar	40

Introducción

La sandía es una especie proveniente del viejo mundo, que se domesticó en África y desde ahí se dispersó por el Mediterráneo, Medio Oriente e India. Ingresó a Colombia por la costa norte, aunque existe la posibilidad de que haya sido introducida por los esclavos africanos que los españoles trajeron a este territorio (Aserca, 1999).

Son diversas las variedades que hay de este producto y difieren entre ellas de acuerdo con su forma y tamaño. En Colombia se cultivaba un producto de gran tamaño y de color verde claro (sandía común), en la Costa, los Llanos Orientales, Valle del Cauca y Cauca. Hoy se cultivan híbridos o semillas mejoradas como Charleston Gray, Sangría y Rayada, Babe, Santa Amelia. Estas variedades son de tamaño pequeño y mediano, exclusivas para supermercados y consumo en fresco (Infoagro.com, s.f).

La sandía por su frescura y sabor es un producto bien posicionado en el mercado y su comercio depende de manera directa de las preferencias del consumidor final lo que ha impulsado su producción de manera tradicional. (Aserca, 1999).

Actualmente la situación del cultivo de la sandía *Citrullus lanatus* en el departamanto del Cauca no es la mejor, dado que los precios de la fruta son bajos y fluctuantes, frente a los altos costos de producción del sector. Los costos logísticos y el incremento de los precios de los insumos generan baja rentabilidad para el productor inversionista, sin tener datos precisos y específicos sobre la producción del cultivo. Por lo tanto, se está frente a una situación que requiere ser atendida con urgencia y considerarla como una gran oportunidad para la región.

Sumado a lo anterior la capacitación por parte de las entidades públicas y privadas es limitada para los productores; esto se ve reflejado en la desventaja que tienen los agricultores

para tomar decisiones de tipo operativo, administrativo y poder de negociación sobre la producción.

La situación afecta de manera directa a los productores y organizaciones dedicadas al agro, puesto que después de varios años de labores, no logran tener datos sobre la inversión, mano de obra y rentabilidad. Indicadores relevantes en la producción.

Con este trabajo se pretende dar a conocer a los productores que basados en un seguimiento y registro de labores, les permita mejorar procesos y prácticas administrativas, culturales que den como resultado incremento en la productividad y rentabilidad. Además potenciar los recursos existentes en las Fincas; bajando siempre los costos de producción.

Mediante el desarrollo del proyecto se obtuvo información importante sobre los costos de producción, rentabilidad y el análisis de los indicadores técnico económicos del cultivo de sandía en la región, para poder tener una base económica y que se pueda replicar para fortalecer y dinamizar la producción.

La Administración en Empresas Agropecuarias ofrece herramientas teórico administrativas de fácil manejo y modernas que han surgido para brindar a los productores y organizaciones nuevos elementos, sistemas necesarios para aumentar la productividad y competitividad de las iniciativas productivas y buscar la sostenibilidad en el tiempo.

En la investigación se determinó mediante la instalación del cultivo de sandía en dos localidades del Valle del Patía los indicadores técnico económicos de la producción, para que agricultores y organizaciones logren avances en la aplicación de técnicas administrativas, para que la explotación sea rentable y sostenible en el tiempo como cultivo de importancia económica para la región.

1. Antecedentes

Como antecedentes al trabajo propuesto, y mediante revisión bibliográfica se pueden referenciar trabajos como:

Ruiz M. en el 2013 analizó el rendimiento en el proceso de producción de plántula injertada de sandía, para poder estimar las pérdidas y la duración de cada fase del proceso, y poder optimizar así el proceso de producción para siguientes campañas. En el trabajo se utilizan métodos de comparación de semilla normal versus semilla híbrida, medición del tiempo de germinación, cálculo de la duración de la plántula para floración, evaluación de costos de producción, duración de la maduración, análisis de suelo, tipo de riego. Además medición de parámetros ambientales (temperatura, humedad y radiación). Los resultados obtenidos en cuanto a la humedad relativa se mantuvo en valores comprendidos entre 61 y 79 % en las mesas de cultivo, entre 88 y 94% en los túneles de prendimiento, y la cámara de germinación operó con una humedad relativa constante del 90%. Las plantas injertadas son más resistentes a la intemperie, a las plagas y enfermedades, a los cambios repentinos de temperatura, agua sol. Se reproducen a menor tiempo, mayor tamaño y peso estándar de los frutos.

Hernández F.; Medina J.; Hernández Y. En 2011 Evaluaron el híbrido de sandía Santa Amelia *Citrullus lanatus Thunb* en tres tipos de cobertura. Para evaluar el efecto del empleo de tres tipos de cobertura (cobertura vegetal, plástico negro/negro y plástico blanco/negro) en el cultivo de sandía *Citrullus lanatus*, híbrido Santa Amelia, en la granja Montelindo, municipio de Palestina (Caldas). Los tratamientos se establecieron bajo un esquema de labranza mínima, asociada a un uso y manejo de conservación del recurso suelo. Se utilizaron: Indicadores de salud del suelo. Se utilizó el modelo del índice de sostenibilidad del uso de la tierra (ISUT) diseñado por Delgado (2001), relaciona la productividad con los cambios en las propiedades

físicas, químicas y biológicas del suelo. El uso de las coberturas tuvo un efecto directo sobre la conservación de la densidad aparente (Da) del suelo con el mejor resultado en la cobertura con plástico B/N (T1) $0,75 \text{ g/cm}^3$ y cobertura con plástico N/N (T2) $0,89 \text{ g/cm}^3$, comparado con la muestra tomada en SSI de $1,36 \text{ g/cm}$. La cobertura con plástico N/N, ofrece las mejores condiciones para la producción de sandía en cuanto a rendimiento, ya que se puede alcanzar un aumento hasta de un 106% comparado con los rendimientos estimados en la ficha técnica del híbrido Santa Amelia. Se encontró una precocidad del material hasta de 30 días después de trasplante a causa del uso de coberturas sobre el suelo.

A nivel local, en el año 2002 se lleva a cabo el proyecto Fundación para el desarrollo social y tecnológico “Fundaset”, el cual se trató de establecer cultivos de rápido rendimiento y rotación, como sandía y melón híbrido, sobre terreno, con plástico de cultivo. A cargo del ingeniero Miguel Sevillano, el cual se estableció una producción constante de 10 hectáreas por ciclos cada bimestre. En el cual desarrollaron un estudio técnico sobre tipo de suelo, aspectos técnicos y económicos, duración del cultivo con cada tipo de semillas, rentabilidad del cultivo, principales enfermedades y su manejo.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Evaluar los indicadores técnico económicos por hectárea del cultivo de sandía *Citrullus lanatus* con diferentes métodos de siembra en el Valle de Patía departamento del Cauca.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar los costos de producción del cultivo de Sandía *Citrullus lanatus* en dos veredas del Valle del Patía.
- ✓ Evaluar los costos de producción y la rentabilidad del cultivo de Sandía *Citrullus lanatus*
- ✓ Analizar los indicadores técnicos-económicos del cultivo de Sandía *Citrullus lanatus*.

3. Marco teórico

3.1 Sandía

La sandía *Citrullus lanatus*, es una planta herbácea monoica cuyo origen se presume en África y su cultivo se remonta hace siglos a la rivera del río Nilo, desde donde se extendió a numerosas regiones bañadas por el mar Mediterráneo. Los pobladores europeos la llevaron a América, donde se cultivó en todo el continente y hoy por hoy crece de forma silvestre. El clima adecuado para la implementación del cultivo son los climas templados a cálidos tolerando muy bien las sequías y el frío, es muy resistente al calor extremo, prefiere sustratos franco o franco arenosos con un buen drenaje que sean fértiles y ricos en materia orgánica. Su óptimo desarrollo se logra con precipitaciones de 1889 mm, temperatura ideal para crecimiento entre 20 y 25 ° C. y una luminosidad de 15 horas diarias para su máximo rendimiento (Giaconi, 1989). El consumo generalmente es crudo como postre resulta ser una fruta muy refrescante que aporta muy pocas calorías, algunas vitaminas y minerales, compuesta en más de un 90% de agua, la hacen una fruta muy hidratante propia de la temporada de verano.

El fruto está formado principalmente por agua 93% El color rosado de su carne se debe a la presencia de carotenoide licopeno, elemento que representa un 30% del total de carotenoides del cuerpo humano.

3.1.1 Taxonomía. Según Burzon (1988), la sandía se clasifica taxonómicamente así:Tabla 1. *Clasificación taxonómicamente de la Sandía*

Taxonomía de la sandía <i>Citrullus lanatus</i>	
Reino	Vegetal
División	Espermatophyta
Clase	Dicotiledónea
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitácea
Genero	Citrullus
Nombre científico	<i>Citrullus lanatus</i>
Especie	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb)

Fuente: Guía técnica para el cultivo de la “Sandía”

Tabla 2. El ciclo fenológico de la sandía

ETAPA FENOLÓGICA	DÍAS DESDE LA SIEMBRA
Semillero	5-15
Trasplante y Pre siembra	15
Siembra	15-21
Desarrollo vegetativo	21-30
Inicio de prefloración	30-37
Plena prefloración	37-45
Inicio de formación de fruto	45-55
Llenado del fruto	57-64
Maduración del fruto	64-71
Cosecha 1	78-85
Cosecha 2	85-93
Cosecha 3	93-100
Comercialización	100-107

Fuente: Guía técnica para el cultivo de la “Sandía”

Morfología: La sandía es una planta rastrera anual de hasta cuatro metros que cuenta con tallos cubiertos de vello de un centímetro de diámetro aproximadamente y con zarcillos leñosos; además presenta hojas de hasta 20 centímetros de ancho por 15 centímetros de largo con sésiles por el haz con bello por el envés, pinnado-divididas. Esta planta también cuenta con flores solitarias amarillas de hasta cuatro centímetros de diámetro, éstas aparecen en la misma planta aunque son completamente masculinas o femeninas (flores monoicas), si bien pueden darse casos más raros de hermafroditismo. Sus frutos son comestibles muy grandes (sandías) de hasta 80 centímetros de longitud más o menos esféricos u ovoides, lisos, de color verde uniforme o con bandas más oscuras. La sandía puede llegar a pesar hasta 20 kilogramos, aunque su peso medio es de 2,5 kilogramos; su pulpa va de color rojo a amarillo pasando por el rosa y tiene semillas de color negro (pepitas). Es un fruto de verano. (Environment S.A. de C.V)

Sistema radicular. La raíz principal logra profundizar 1 m., las secundarias tienen un crecimiento lateral alcanzando hasta 2 m. El tallo es verde de forma prismática o cilíndrico, trepador, rastrero con una longitud de 2,9 – 4,0 m. y en ocasiones con vellosidades suaves (Guías tecnológicas de frutas y vegetales, 2005).

Siembra: Por ser un cultivo de ciclo corto (90 días) en Colombia se siembra en los dos semestres del año, los cuales se caracterizan por tener una época de lluvias constante en el primer semestre y una época menos lluviosa con períodos secos en el segundo semestre. Las siembras en el primer semestre se realizan a partir de marzo en cualquier época y la recolección se inicia 90 días más tarde.

En esta época se buscan lotes con alguna inclinación para evitar encharcamiento con agua que puede ocasionar daños a las plantas. Las siembras en el segundo semestre se realizan a partir de julio hasta septiembre. Los cultivos que se siembran en el segundo semestre coinciden con la

entrada del verano incidiendo en una disminución drástica del precio por exceso de fruta en el mercado, por lo cual es conveniente realizar siembras tardías (en verano) siempre y cuando se tenga disponibilidad de riego. La época de desarrollo del cultivo que es más afectada por la sequía es el periodo comprendido entre floración (40 d.d.s.) y llenado del fruto (70 d.d.s.) para la variedad Charlestón Gray (Orduz R, León M, Chacón Díaz, Linares B, y Rey T, 2000). La siembra, en el cultivo a suelo desnudo, debe realizarse en aquellos días en que la temperatura media alcance de los 12 a los 14° C, tanto para el melón como para la sandía. Estas temperaturas suelen coincidir a mediados de marzo, quedando la nacencia y el desarrollo posterior de la planta a merced del clima de los días posteriores. El cultivo acolchado, como hemos dicho, tiene la ventaja de que permite conseguir fácilmente esa temperatura media en el terreno con unos días de antelación por lo tanto, se puede adelantar también algunos días las fechas de siembra; esto equivale a poder sembrar hacia inicios dependiendo claro está, que las condiciones de tiempo y del estado del terreno. Cuando la siembra y el acolchado se realizan mecánicamente y al mismo tiempo, tanto la sembradora como el apero para acolchado se montan sobre un mismo bastidor. Como máquina sembradora se puede utilizar cualquiera de las empleadas, basta con utilizar el plato o disco adecuado para conseguir la distancia oportuna entre golpes de siembra y depositar el número de semillas requerido por golpe.

Riego. La planta puede cultivarse en seco, pero se consiguen los mejores rendimientos implementando un adecuado sistema de riego entre 2.000 y 2.700 m³/ha. Durante las primeras fases del cultivo las necesidades de riego son bajas, la mayor demanda se produce durante la fase de crecimiento de los frutos, en el que es aconsejable, en sistema de riego por goteo frecuencia de riegos diaria. Previo a la recolección también es recomendable restringir o eliminar los riegos unos días antes de la misma. En esa última fase de crecimiento de los frutos son muy sensible a

la fluctuación del riego pudiéndose producir agrietamiento o pudrición si el manejo no es el adecuado. El sistema de riego tiene una influencia considerable en el rendimiento de la sandía, obteniéndose de forma general mayores rendimientos con el sistema de riego por goteo que con el de inundación. (Pomares *et al.* 2002).

Plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades más importantes que atacan a estas cucurbitáceas en el sur occidente colombiano son: Los caracoles, babosas, nematodos y gusanos del suelo, Pulgones más comúnmente conocidos como «mangla» del melón y de la Sandía. Atacan a los brotes y a las hojas que se abarquillan y acaban por secarse. Los daños más graves los causan sobre plantas jóvenes. Productos recomendados para su control son: - Fenitrothion-50, a razón de 150 centímetros cúbicos en 100 litros de agua. - Menazon (Sayfos)-50, a razón de 100 gramos por 100 litros de agua. Araña roja. Se caracteriza por el amarilleamiento y secado que produce en las hojas. Por su rápida difusión debe tenerse controlada desde un principio. Vacanita. Los daños los producen en las hojas, tanto las larvas como los adultos. Detienen el crecimiento de las Plantas y pueden llegar a dañar los frutos.

Componentes nutricionales. El fruto de la sandía posee propiedades refrescantes, es jugoso, prácticamente se puede consumir durante todo el año, aunque resulta más apetecible durante los meses de verano. Es hidratante, remineralizan te, diurético, laxante y de bajo valor calórico, que lo hacen recomendable en dietas de adelgazamiento, ayudada por su sensación inmediata de saciedad. El principal componente de los azúcares en la carne es la sacarosa y en el mesocarpio glucosa y fructosa (López-Galarza *et al.*, 2004).

La sandía está reconocida por su importancia nutritiva y su aporte de Fito nutrientes: licopeno y citrulina. El licopeno está reconocido como uno de los principales carotenoides, la pulpa de la sandía tiene una media de 4.100 µg/100 g de licopeno. Del licopeno se conoce su

poder reductor de riesgo de padecer cáncer de próstata, páncreas y de estómago. La citrulina es un vasodilatador y vaso protector (Donald et al., 2007). Preferentemente se consume en fresco, preparado para IV gama, aunque también puede confitarse o elaborarse helados y sorbetes. Las semillas son ricas en proteínas y minerales, pueden consumirse tostadas y de ellas puede extraerse aceite comestible y para uso industrial. Su composición nutritiva por cada 100g de producto comestible (Watt et al., 1975, citado por Maroto, 2002) es: agua (92,6 %); proteínas (0,5 g); grasas (0,2 g); hidratos de carbono totales (6,4 g); fibra (0,3 g); calcio (7 mg); fósforo (10 mg); hierro (0,5 mg); sodio (1 mg); potasio (100 mg); vitamina A (590 UI); tiamina (0,03 mg); riboflavina (0,03 mg); niacina (0,2 mg); ácido ascórbico (7 mg) y valor energético (26 cal).

3.2 Indicadores económicos

Los costos de producción son fundamentales para la toma de decisiones, establecimiento de controles y orientación de estrategias. La finalidad para el agricultor le permite la elección del cultivo y de la tecnología que será utilizada, para poder presupuestar y estimar los requerimientos de capital, su posible recuperación la generación de utilidad.

Estos pueden ser: Fijos y Variables.

Costos fijos: aquellos que permanecen estables en un periodo de tiempo, produzca o no produzca se debe incurrir en ellos, como la depreciación de maquinaria, arrendamientos, amortizaciones, servicios públicos.

Costos variables: son aquellos que su cantidad dependen de la producción, son directamente proporcionales a la producción, como semillas, mano de obra por unidad de producción, insumos, transportes.

3.3 Indicadores financieros

Los indicadores financieros son herramientas que se diseñan utilizando la información financiera de la empresa y son necesarias para medir la estabilidad, la capacidad de endeudamiento, la capacidad de generar liquidez, los rendimientos y las utilidades de la entidad, a través de la interpretación de las cifras, de los resultados y de la información en general. Los indicadores financieros permiten el análisis de la realidad financiera, de manera individual, y facilitan la comparación de la misma con la competencia y con la entidad u organización que lidera el mercado.

Los más utilizados son:

- **Liquidez:** miden la capacidad que tiene la entidad de generar dinero efectivo para responder por sus compromisos y obligaciones con vencimientos a corto plazo. Además, sirven para determinar la solidez de la base financiera de una entidad, es decir, si cuenta con músculo financiero para dar respuesta oportuna al pago de sus deudas asumidas a corto plazo.
- **Endeudamiento (Estructura del Capital):** miden la capacidad que tiene la entidad de contraer obligaciones para financiar sus operaciones e inversiones, y respaldar las mismas con su capital propio; es decir, evalúan la capacidad que tiene la entidad para responder a sus obligaciones, acudiendo al patrimonio.
- **Rentabilidad:** miden la capacidad que tiene la entidad de mantenerse en el tiempo; es decir, la sostenibilidad que ha de ser producto de la efectividad que tiene al administrar los costos gastos y convertirlos en utilidad.

- **Eficiencia:** miden la capacidad que tiene la entidad para administrar los recursos; evalúan la manera como se realizaron las gestiones y el rendimiento de los recursos utilizados durante el proceso, por lo cual, los indicadores de eficiencia se centran principalmente en la relación existente entre los costos de las materias primas y los productos finales.

3.4 Indicadores de rentabilidad

Índice de Relación Beneficio Costo (RBC) el de producción de la tierra (ton/ha) y el de volumen de la producción.

3.4.1 Margen bruto de utilidad. Utilidad Bruta/Ventas Netas x 100: Por cada peso vendido, cuánto se genera para cubrir los gastos operacionales y no operacionales.

3.4.2 Rentabilidad sobre activos. Utilidad Bruta/Activo Total: Mide la rentabilidad de los activos de una empresa, estableciendo para ello una relación entre los beneficios netos y los activos totales de la sociedad.

3.4.3 Rentabilidad sobre ventas. Utilidad Neta/ Ventas Netas x100: Es la relación que existe de las utilidades después de ingresos y egresos no operacionales e impuestos que pueden contribuir o restar capacidad para producir rentabilidad sobre las ventas.

3.5 Indicadores técnicos

Se refiere básicamente a las labores, en cultivos, prácticas diarias de campo desde manejo del suelo, establecimiento del cultivo, manejo del cultivo (Poda, pinzamientos...), tratamientos fitosanitarios, fertilización, riego y recolección.

3.6 Zonas productoras

3.6.1 Contexto nacional. Según el Ministerio de Agricultura indica que el mayor productor de sandía en los últimos 5 años, es el Departamento del Meta, seguido por Córdoba y Cesar como se muestra en la tabla 5. El área sembrada, cosechada, producción y rendimiento del cultivo de Patilla (T/Ha) Variación (%) según departamento. Durante 2007-2014 se evidencia una area sembrada de 8803-10107 Hectareas, con un área cosechada de 6472-9875, la producción fue de 92973-190845 toneladas con un rendimiento de 13,36-19,33 toneladas por hectarea.

Tabla 3. Costo por tonelada y por kilo con distintos rendimientos 2007.

Concepto	\$	Costo por tonelada		Costo por kilo	
		Rend: 22 t.	Rend: 25 t.	Rend: 22 t.	Rend: 25 t.
Arrendamiento	2.500,00	113,64	100,00		
Plantines	5.610,00	255,00	224,40		
Agroquímicos	9.773,86	444,27	390,95		
Mano de Obra	10.375,00	471,59	415,00		
Amortización	4.600,00	209,09	184,00		
Gastos indirectos	7.500,00	340,91	300,00		
Comercialización	11.750,00	500,00	500,00		
Costo total	52.108,86	2.334,49	2.114,35	2,33	2,11

Fuente: Patilla informe-técnico.

Tabla 4. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de patilla 2007-2014

Año	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada * (ha)	Producción * (t)	Rendimiento (t/ha)
2007	9.579	8.889	118.765	13,36
2008	10.107	8.581	115.956	13,51
2009	8.803	8.670	126.914	14,64
2010	9.048	7.488	100.615	13,44
2011	8.319	6.472	92.973	14,37
2012	9.647	7.893	111.029	14,07
2013	9.571	8.148	127.739	15,68
2014	8.990	9.875	190.845	19,33

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales, Alcaldías Municipales.
*El área cosechada y la producción de un año, provienen de las siembras del segundo semestre del año anterior y de las siembras del primer semestre del año en mención.

Fuente. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

Tabla 5. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de patilla rendimiento (t/ha) variación (%) según departamento

Departamento	Área Sembrada (ha)		Variación (%)	Participación (%)	Área Cosechada (ha) *		Variación (%)	Participación (%)	Producción (t) *		Variación (%)	Participación (%)	Rendimiento (t/ha)		Variación (%)
	2013	2014			2013	2014			2013	2014			2013	2014	
TOTAL	9.571	8.990	-6,1	100,0	8.148	9.875	21,2	100,0	127.739	190.845	49,4	100,0	15,68	19,33	23,3
Meta	1.893	2.476	30,8	27,5	1.782	2.970	66,7	30,1	48.866	98.267	101,1	51,5	27,42	33,09	20,7
Córdoba	1.821	1.461	-19,8	16,2	1.939	1.614	-16,7	16,3	27.081	23.267	-14,1	12,2	13,97	14,41	3,2
Cesar	1.017	1.265	24,4	14,1	876	949	8,3	9,6	9.498	10.370	9,2	5,4	10,84	10,93	0,8
Sucre	857	858	0,1	9,5	719	846	17,7	8,6	11.796	11.999	1,7	6,3	16,41	14,18	-13,6
Magdalena	774	780	0,8	8,7	670	858	28,1	8,7	5.386	6.561	21,8	3,4	8,04	7,65	-4,9
La Guajira	858	726	-15,3	8,1	735	311	-57,7	3,1	6.753	3.542	-47,5	1,9	9,19	11,39	23,9
Caquetá	72	406	463,9	4,5	60	342	470,0	3,5	1.800	1.650	-8,3	0,9	30,00	4,82	-83,9
Atlántico	529	401	-24,2	4,5	405	413	1,8	4,2	3.885	4.126	6,2	2,2	9,59	10,00	4,3
Huila	124	133	7,7	1,5	141	133	-5,7	1,3	2.168	2.132	-1,7	1,1	15,38	16,03	4,2
Bolívar	265	126	-52,5	1,4	314	107	-65,9	1,1	3.459	951	-72,5	0,5	11,02	8,89	-19,3
Arauca	38	80	110,5	0,9	35	36	2,9	0,4	420	432	2,9	0,2	12,00	12,00	-
Santander	110	41	-62,7	0,5	142	93	-34,3	0,9	1.913	2.010	5,1	1,1	13,52	21,61	59,9
Tolima	90	40	-55,6	0,4	59	87	47,5	0,9	1.070	1.910	78,5	1,0	18,14	21,95	21,1
Cauca	81	40	-50,6	0,4	71	64	-9,8	0,6	520	623	19,9	0,3	7,31	9,72	33,0
Antioquia	7	29	314,3	0,3	7	14	100,0	0,1	193	291	51,2	0,2	27,50	20,79	-24,4
Nariño	28	28	-	0,3	28	24	-14,3	0,2	161	147	-9,1	0,1	5,76	6,11	6,1
Boyacá	35	25	-28,6	0,3	15	42	180,0	0,4	600	1.460	143,3	0,8	40,00	34,76	-13,1
Norte de Santander	20	20	-	0,2	20	20	-	0,2	600	600	-	0,3	30,00	30,00	-
Caldas	900	18	-98,0	0,2	-	904	-	9,2	-	19.888	-	10,4	-	22,00	-
Valle del Cauca	13	17	33,1	0,2	17	15	-10,0	0,2	469	429	-8,5	0,2	27,59	28,05	1,7
Vichada	41	17	-58,5	0,2	102	31	-69,6	0,3	821	157	-80,9	0,1	8,06	5,05	-37,3
Guainía	-	3	-	0,0	-	2	-	0,0	-	34	-	0,0	-	17,00	-
San Andrés y Providencia	-	-	-	-	0	-	-100,0	-	2	-	-100,0	-	5,00	-	-100,0
Cundinamarca	-	-	-	-	1	-	-100,0	-	6	-	-100,0	-	4,00	-	-100,0
Casanare	-	-	-	-	11	-	-100,0	-	275	-	-100,0	-	25,00	-	-100,0

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales, Alcaldías Municipales.
*El área cosechada y la producción de un año, provienen de las siembras del segundo semestre del año anterior y de las siembras del primer semestre del año en mención.

Fuente. (Agricultura, 2014).

De acuerdo con el informe anual dado por La Corporación de Abastos de Bogotá S.A.-CORABASTOS indica que el precio de venta de la sandía a nivel nacional durante los últimos

10 años se ha incrementado presentando variaciones importantes, como se muestra en el año 2017 hasta el primer trimestre del presente año (Corabastos, 2018)

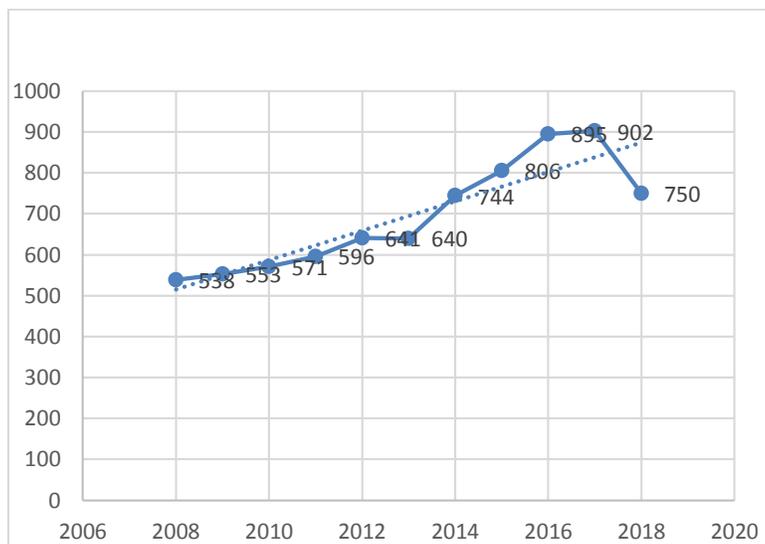


Figura 1. Precio de venta anual

Fuente: Elaboración propia

La producción de sandías en Colombia alcanzó en 2010 los 100 millones de toneladas, que corresponden al 11,3% de la producción mundial, con una tasa de crecimiento promedio anual de 5,1% (Documento Conpes 3514). Los costos de producción como se encuentran en la siguiente tabla son en los cultivos que ha realizado CORPO ICA en las tres experiencias realizadas en San Martín (Orduz, León y Chacón, 2010).

Teniendo en cuenta que Huila también es un gran productor de sandía en nuestro país, a continuación, se muestra los costos de producción en la tabla 6.

Tabla 6. Costos de producción

ACTIVIDADES	P A T R O N			PRECIO UNIT. (\$/Und)	V/TOTAL AÑO 2006 (\$/Ha)
	PRODUCTO UTILIZADO	UNIDAD	CANTIDAD		
1. LABORES					
1.1 PREPARACIÓN SEMILLERO					0
Almacigos - siembras -					0
Trazado y aplicación de correctivos					0
otros					0
1.2 PREPARACION DEL SUELO					175,000
Tumba - Socola					0
Trazada - Ahoyada					0
Rastreada					0
Arada	Maquina	Ha	1	75,000	75,000
Rastrillada	Maquina	Ha	2	50,000	100,000
Nivelada					0
Caballoneada					0
Construcción de denajes					0
Fertilización					0
Otros (Surcado)					0
Apolque					0
1.3 SIEMBRA					229,500
Siembra y tapada	Jornal	Und	15	15,300	229,500
Transplante					0
Aplicación de Pre-emergentes					0
Otros					0
1.4 LABORES CULTURALES					367,200
Aporques	Jornal	Und	8	15,300	122,400
Cultivada					0
Podas					0
Raleos					0
Amarres					0
Aplicación de	Jornal	Und	6	15,300	91,800
Control Sanitario					0
Aplicación de fungicidas	Jornal	Und	3	15,300	45,900
Control Biológico					0
Aplicación de insecticidas	Jornal	Und	2	15,300	30,600
Control de					0
Aplicación de Herbicidas					0
Desyerbas					0
Despalille					0
Fertilización - Aplicación					0
Fertilizantes Simples	Jornal	Und	2	15,300	30,600
Fertilizantes Compuestos	Jornal	Und	2	15,300	30,600
Fertilizantes Foliares	Jornal	Und	1	15,300	15,300
Mantenimiento de canales					0
Vigilancia					0
Pajareo					0
1.5 COSECHA Y BENEFICIO					491,400
Recolección	Jornal	Und	18	15,300	275,400
Clasificación					0
Transporte Interno (Zorreo)					0
Desmote					0
Otros - Transporte	Camión	Ton	18	12,000	216,000
SUBTOTAL			57		1,263,100

Fuente. Costos de producción del cultivo de sandía 2014.

Como se puede evidenciar en la tabla 8 los costos de producción para la implementación de una hectárea de sandía en el departamento del Huila son: Directos \$ 1.708.600, Indirectos \$465.430 para un total de \$ 2.174.030. Para el año 2017 en el departamento del Cauca municipio de Patía fue de \$11.938.942 para la sandía implementada en plástico. \$ 2.965.789 en la sandía sembrada de forma tradicional.

Tabla 7. Costos de producción

ACTIVIDADES	P A T R O N			P sandia	
	PRODUCTO UTILIZADO	UNIDAD	CANTIDAD	(\$/Und)	(\$/Ha)
2. INSUMOS					
Semillas	Certificadas	Kg	1	85.000	85.000
Fertilización					0
Abono Organico					0
Simple	Urea	Bulto	1	48.000	48.000
Compuestos	15-15-15	Bulto	3	45.000	135.000
Foliales	Nutrifoliar	Litro	1	18.000	18.000
Otros					0
Control Sanitario					0
Herbicida 1					0
Herbicida 2					0
Insecticida 1					0
Insecticida 2	Malathion	Lts	1	19.500	19.500
Insecticida 3					0
Fungicida 1	Osthocide	Kg	2	35.000	70.000
Fungicida 2	Ridomil	Kg	2	35.000	70.000
Control Biologico					0
Fungicida					0
Agua					0
Varas					0
Cabuya - Hilazas					0
Alambre					0
Estacones					0
Empaque					0
Cabuya - Hilazas					0
SUBTOTAL INSUMOS					445.500
3. OTROS COSTOS					
Administración (C.D.)	5%				85.430
Asistencia técnica					
Arrendamiento					240.000
Interes					100.000
Otros					40.000
SUBTOTAL OTROS COSTOS					465.430
TOTAL COSTOS POR Ha (labores insumos y otros)					2.174.030

Fuente. Evaluaciones Agrícolas-Secretaría de agricultura y minería.

3.6.2 Contexto departamental y local. La sandía se produce desde la década de los ochenta (80), de forma esporádica y a través del tiempo se convierte en un renglón especial en la economía local. Las zonas productivas del municipio del Patía están en la región plana, con tierras franco arcillosas, en las veredas Palo Verde, La Manguita, El Puro, La Ventica, Angulo y Patía-Patía. En cuanto a los costos de producción según agricultores están entre los cuatro millones (\$4.000.000), para el año 2016. En cuanto al precio de venta, oscila entre los seiscientos

mil (\$600.000) pesos y ochocientos mil (\$800.000) por tonelada, con una producción de 10 toneladas por hectárea.

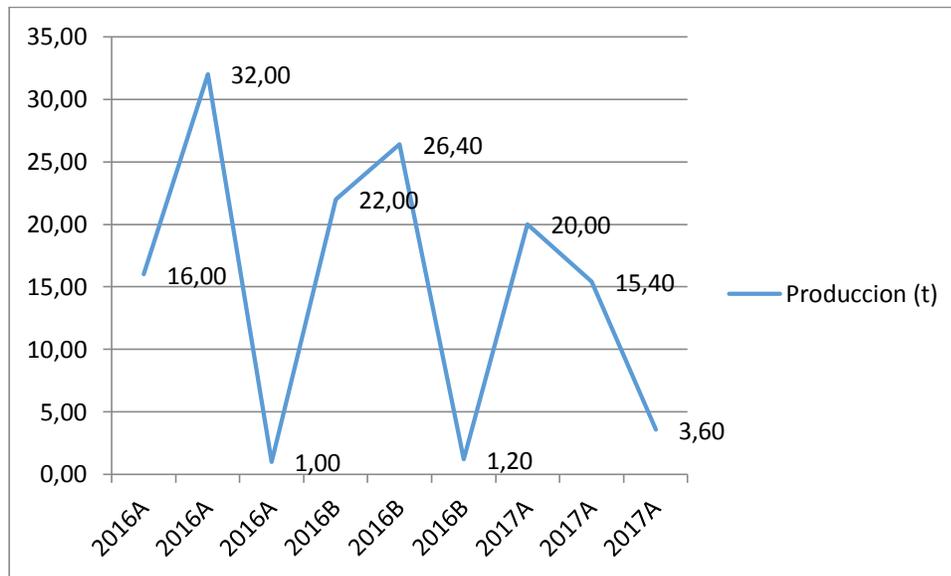


Figura 2. Producción de sandía (Balboa, Patía, Mercaderes)

Fuente: Elaboración propia

4. Metodología

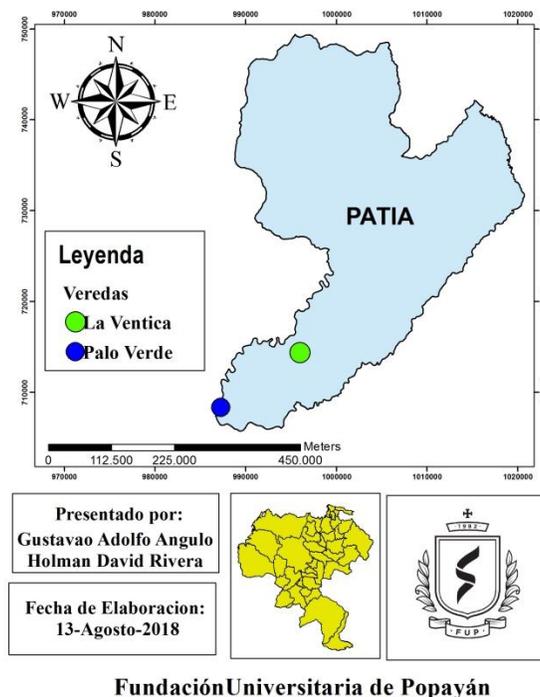


Figura 3. Patía

Fuente. Elaboración propia

El estudio se llevó a cabo en dos localidades del municipio del Patía, el primero ubicado en la parte sur baja en la vereda Palo Verde Finca El Limón propiedad del señor José Edien Angulo, el segundo en la parte sur alta en la vereda La Ventica corregimiento de Patía, Finca El Trébol del señor Roberto Gómez Chacón, la variedad de semilla que se utilizó fue Esmeralda, para la primera Finca se utilizaron 7 libras/Ha con 6.666 plantas y en la segunda 5 libras/Ha con 5.000 plantas.

4.1 Labores del cultivo

4.1.1 Preparación del terreno. En la Finca La Ventica, se realizó una arada y dos rastrilladas a 20 cm de profundidad la siembra se hizo en surcos dobles a una distancia de 1 metro entra planta, 1 entre surco y 2 metros entre surcos dobles para 5.000 plantas por hectárea. En La Finca palo verde se llevó a cabo una rastrillada a 20 cm de profundidad y una rayada para la conformación de eras, posteriormente se hizo la siembra en surcos sencillos a 1 metro entre planta, 1.5 metros entre surcos para una densidad de 6.666 por hectárea, el ciclo productivo de 58 días, la semilla fue adquirida en casa agrícola del Bordo municipio del Patía departamento del Cauca.

4.1.2 Fertilización. El plan de fertilización en la Finca La Ventica que hizo a los 11 días después de la siembra mezclando 83 kilos de Fosfato Diamónico (DAP) 83 kilos cloruro de potasio y 33,3 kilos de Agrimin, se aplicaron 0,032 kilos por plata a 10 cm del tallo. En La vereda Palo Verde se realizó a los 13 días después de la siembra, se aplicó 66,7 kilos de Fosfato Diamónico (DAP) y 33, 3 kilos de Agrimin por hectárea, aplicando 0,015 kilos por planta a 8 cm del tallo seguidamente de manera individual se aplicó 66, 6 kilos de triple 15 por hectárea.

4.1.3 Control de malezas. En la Finca La Ventica se realizó de manera manual a los 17 días después de la siembra. En La vereda Palo Verde se aplicó herbicida Estelar que contiene Sal Dimetilamina (DMA) en una dosis de 6,6 Litros/Ha a los 20 días después de la siembra.

4.1.4 Riego. Se realizó por gravedad en la vereda la Ventica en dos ocasiones, el día 40 y 46 después de la siembra y por goteo en la vereda Palo Verde se realizó cada 3 días después de la siembra, durante el tiempo del cultivo la precipitación de la zona fue alta según la estación AccuWeather.

4.1.5 Control de plagas. El control fitosanitario se realizó en forma preventiva para mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y palomilla (*Ephestia kuehniella*) utilizando el insecticida Spider (Diclosulam) 1,6 litros por hectárea y para el trillador o grillo (Gryllidae) se utilizó Awake (500 EC) 417 mililitros/Ha para los dos cultivos.

Guiada: Se realizó la orientación manual en los surcos para evitar el taponamiento de calles.

4.1.6 cosecha. Se tuvo en cuenta:

- El zarcillo del pedúnculo del fruto completamente seco, y/o la primera hoja situada por encima de la fruta marchita.
- Al golpear el fruto con los dedos género un sonido sordo.
- Al oprimir el fruto entre las manos se escuchó un sonido claro como si se resquebrajase internamente.
- Al rayar el fruto con las uñas, se separó fácilmente.
- La “cama” del fruto tomo un color amarillo marfil.
- La capa cerosa sobre la piel del fruto ha desaparecido.

4.1.7 Recolección. Se realizó observando los siguientes cambios.

- Al golpear la corteza con la palma de la mano vibró
- La parte del fruto que está en contacto con la tierra, se volvió de color cremoso y de consistencia dura.
- Los frutos perdieron su cubierta cerosa y se volvieron brillantes.
- Se realizó por la mañana y se cortó con navaja debajo de 2-3 cm de pedúnculo.

La clasificación de los frutos se realizó siguiendo la tendencia actual de consumir sandías de menos de 6-8 kilogramos, frutos uniformes, libres de daños causados por enfermedades o insectos y sin lecciones físicas. El mercadeo se realizó con los comerciantes e intermediarios de la región siguiendo la forma de comercialización que tradicionalmente hacen los productores.

4.2 Cálculo de la rentabilidad

Se aplicaron la fórmula (Rodríguez, 2002):

$$R = \left[\left(\frac{IN}{CT} \right) \right] \times 100$$

Donde R = rentabilidad por ciclo en porcentaje

IB = ingreso bruto (total)

CT = costo total

CT = CD + CI

CD = costos directos

CI = costos indirectos

4.3 Determinación de los costos de producción por ciclo

Se revisó información oficial en la Unidad de Asistencia Técnica local (UMATA), de productores mediante el análisis de Finca. Se apoyó en el método de análisis de resultados, de rentabilidad económica, el índice de Relación Beneficio Costo (RBC), el de producción de la tierra, (ton/ha) y el de volumen de la producción. Durante el ciclo fenológico se cuantifico los costos incurridos en cada etapa, materiales, mano de obra, insumos, costos indirectos de producción, transportes y depreciaciones.

4.3.1 Diseño no experimental transaccional descriptivo. La unidad de producción fue 1,0 hectárea en cada vereda, la técnica de recolección de datos consistió en la entrevista y registros por labor. Los datos se procesaron utilizando hojas de cálculo de Microsoft Excel. Para conocer los costos se calcularon indicadores como: valor de la producción a precios corrientes y constantes, así como índices del valor corriente de la producción, volumen físico y precios implícitos (SIAP, 2003). Para ello se realizó una serie histórica del volumen de la producción y precios promedios de años anteriores (SIIM, 2013).

Se recolectó información sobre las características socioeconómicas del productor y aspectos técnicos como materiales utilizados, densidad, fertilización, cantidad, peso de producción, inversión, ingreso y rentabilidad.

5. Resultados y discusión

Tabla 8. Costo de producción cultivo de sandía Citrullus lanatus Vereda La Ventica

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES TÉCNICO ECONÓMICOS DEL CULTIVO DE SANDÍA EN EL MUNICIPIO DE PATIA DEPARTAMENTO DEL CAUCA

ACTIVIDADES	PRODUCTO UTILIZADO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL(\$)
1. LABORES					
1.1 PREPARACION DEL TERRENO					
Rastrillado	cotrato				500.000,0
1.2 SIEMBRA					
simbra directa		jornal	3,3	24.590,0	81.147,0
resiembra		jornal	1	24.590,0	24.590,0
1.3 LABORES CULTURALES					
PODAS					
Guiada		jornal	1	24.590,0	24.590,0
COTROL FITOSANITARIO					
Aplicación de fungicida 1	kursate	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de fungicida 2	Rodas	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de insecticidad 1	Awake	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de insecticidad 2	Espider	jornal	1	24.590,0	24.590,0
COTROL DE MALESAS					
Desyerbe 1		jornal	10	24.590,0	245.900,0
Desyerbe 2		jornal	10	24.590,0	245.900,0
FERTILIZACION					
Fertilizacon 1	DAP + CP + AGRIMIN	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Riego 1		jornal	1	24.590,0	24.590,0
Riego 2		jornal	1	24.590,0	24.590,0
1.4 COSECHA					
Cosecha 1		jornal	6	24.590,0	147.540,0
Cosecha 2		jornal	4	24.590,0	98.360,0
Trasporte interno 1	Contrato			70.000,0	70.000,0
Trasporte interno 2	Contrato			50.000,0	50.000,0
SUBTOTAL LABORES (Sume 1.1 al 1.4)					1.660.157,0
2. INSUMOS					
Semillas	Esmeralda	libra	5	120.000,0	600.000,0
FERTILIZACION					
simple	DAP	kilo	83	780,0	64.740,0
simple	Cloruro de potacion	kilo	83	800,0	66.400,0
simple	Agrimin	kilo	33,3	1.925,0	64.102,5
CONTROL SANITARIO					
Insecticida 1	Awake	ml	417	40,0	16.680,0
Insecticida 2	Espider	litro	1,6	27.500,0	44.000,0
Fungicida 1	Kursate	libra	1,6	16.000,0	25.600,0
Fungicida 2	Rodas	libra	1,6	19.500,0	31.200,0
Agua	cotrato	meses	2	3.000,0	6.000,0
SUBTOTAL INSUMOS					918.722,5
OTROS COSTOS					
Gasolina para Riego		galon	18	9.200,0	165.600,0
SUBTOTAL OTROS					165.600,0
TOTAL COSTOS POR HECTAREA (Labores, insumos, otros)					2.744.479,5
RESUMEN 1					
1. RENDIMIENTO DE PRIMERA CALIDAD (T/Ha)			15		
2. COSTOS DE PRODUCCION (\$ HECTAREA)			2.744.479,5		
3. PRECIO PAGADO AL PRODUCTOR			750.000,0		
4. INGRESO (\$/HA)			11.250.000,0		
RESUMEN 2					
1. RENDIMINETO DE SEGUNDA CALIDAD (T/ha)			4,93		
2. COSTO DE PRODUCCION (\$HECTAREA)			2.744.479,5		
3. PRECIO PAGADO AL PRODUCTOR			400.000,0		
4. INGRESO (\$HA)			1.972.000,0		
RESUMEN					
1. INGRESO					13.222.000,0
2. UTILIDAD					10.477.520,5

Fuente. Elaboración propia

Costo de producción cultivo de sandía (*Citrullus Lanatus*) Vereda Palo verde

Tabla 9. Costo de producción/ha.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES TÉCNICO ECONÓMICOS DEL CULTIVO DE SANDIA EN EL MUNICIPIO DE PATIA DEPARTAMENTO DEL CAUCA					
ACTIVIDADES	PRODUCTO UTILIZADO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL(\$)
1. LABORES					
1.1 PREPARACION DEL TERRENO					
Arado	contrato				600.000,0
Rastrillado y Rayada	contrato				1.500.000,0
Preparado de eras		jornal	8	24590,0	196.720,0
1.2 SIEMBRA					
Semillero		jornal	1	24.590,0	24.590,0
Trasplante		jornal	3,3	24.590,0	81.147,0
resiembra		jornal	1	24.590,0	24.590,0
1.3 LABORES CULTURALES					
PODAS					
Guiada		jornal	1	24.590,0	24.590,0
COTROL FITOSANITARIO					
Aplicación de fungicida 1	kursate	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de fungicida 2	Rodas	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de fungicida 3	kursate	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de insecticidad 1	Awake	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de insecticidad 2	Espider	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Aplicación de insecticidad 3	Awake	jornal	1	24.590,0	24.590,0
COTROL DE MALESAS					
Desyerbe 1					
Hervicida	Estelar	litro	6,6	19.500,0	128.700,0
FERTILIZACION					
Fertilizacon 1	DAP + AGRIMIN	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Fertilizacon 2	Triple 15	jornal	1	24.590,0	24.590,0
Riego		jornal	7,5	24.590,0	184.425,0
1.4 COSECHA					
Cosecha 1		jornal	6	24.590,0	147.540,0
Cosecha 2		jornal	4	24.590,0	98.360,0
Trasporte interno 1	Contrato			70.000,0	70.000,0
Trasnporte interno 2	Contrato			50.000,0	50.000,0
SUBTOTAL LABORES (Sume 1.1 al 1.4)					3.351.972,0
2. INSUMOS					
Semillas	Esmeralda	libra	6,7	120.000,0	804.000,0
Plastico		Metros	7.000	450,0	3.150.000
Mangure de 1/2		Metros	133	1.600,0	212.800,0
Conectores		unidad	1000	3.000,0	3.000.000,0
Torba		kilo	33,5	3.000,0	100.500,0
Bandeja de semillero		unidad	52,3	5.000,0	261.500,0
FERTILIZACION					
simple	DAP	kilo	66,7	780,0	52.026,0
simple	Agrimín	kilo	33,3	1.925,0	64.102,5
simple	Triple 15	kilo	66,6	1.564,0	104.162,4
CONTROL SANITARIO					
Insecticida 1	Awake	ml	417	40,0	16.680,0
Insecticida 2	espider	litro	6,6	13.500,0	89.100,0
Insecticida 3	Awake	ml	417	40,0	16.680,0
Fungicida 1	Kursate	libra	1,6	16.000,0	25.600,0
Fungicida 2	Rodas	libra	1,6	19.500,0	31.200,0
Fungicida 3	Kursate	libra	1,6	16.000,0	25.600,0
Agua	cotrato	meses	2	3.000,0	6.000,0
SUBTOTAL INSUMOS					8.088.650,9
OTROS COSTOS					
Gasolina para Riego		galon	80	8.889,0	711.120,0
SUBTOTAL OTROS					711.120,0
TOTAL COSTOS POR HECTAREA (Labores, insumos, otros)					12.151.742,9
RESUMEN 1					
1. RENDIMIENTO PRIMERA CALIDA (T/ha)			20,67		
2. COSTOS DE PRODUCCION (\$ HECTAREA)			12.151.742,9		
3. PRECIO PAGADO AL PRODUCTOR			800.000,0		
4. INGRESO (\$/HECTAREA)			16.533.600,0		
RESUMEN					
INGRESO					16.533.600,0
UTILIDAD					4.381.857,1

Fuente: Elaboración propia

Preparación de terreno: Se realizó una arada y dos rastrilladas en el lote ubicado en la vereda La Ventica, con 8 horas de trabajo máquina, el costo total ascendió a \$500.000, el sistema de pago para la labor se realizó por contrato; por otro lado, en el lote ubicado en la vereda Palo Verde las actividad de rastrillada y rayada del terreno alcanzo una duración de 7 horas y 29 minutos, con un costo total de \$1.500.000, se realizó el ajuste de las eras manualmente y se emplástico mediante la contratación de 4 jornales por un costo total de \$196.720.

Fertilización: Se realizó a los 11 días después de la siembra en el lote de la vereda La Ventica, se mezclaron 83 kilos de Fosfato Diamónico (DAP), 83 de cloruro de potasio y 33.3 de Agrimins (Elementos esenciales, reforzado con elementos secundarios, Nitrógeno y Fósforo) con un costo de \$195.242 para la aplicación se utilizaron dos jornales por valor de \$49.180. En el lote de la vereda Palo Verde se mezcló 66.7 kilos de Fosfato Diamónico (DAP) con 33,3 kilos de Agrimins (Elementos esenciales, reforzado con elementos secundarios, Nitrógeno y Fósforo) y adicionalmente se aplicó 66.6 kilos de triple 15 con un costo de \$220.290 y la aplicación se hizo con dos jornales con un costo de \$49.180.

Control de malezas: En la vereda La Ventica fue necesario la contratación de 20 jornales entre el 26 de diciembre y 9 de enero. Se hizo de manera manual con un costo de \$ 391.800; mientras en la vereda Palo Verde se utilizaron dos jornales por valor de \$49.180 y \$128.700 correspondiente al costo del herbicida estelar 6,6 litros/ha.

Riego: En vereda La Ventica para el primer mes se utilizaron dos jornales trabajando 4 horas diarias para un costo de \$24.590, consumo de 3 galones de gasolina con un valor \$27.600; en la vereda Palo Verde esta actividad se hizo con dos horas durante 7.5 días y se gastaron 18 galones de gasolina para un costo de \$344.427.

Control de Plagas: En la vereda La Ventica el control fitosanitario se llevó a cabo utilizando 1,6 libras de Curzate (M8) el día 30 de diciembre, 1.6 Litros de spider el día 2 enero, 417 ml de Awuake (500 EC) el día 9 de enero, 1,6 libras de rodas el día 14 de enero con un costo de \$117.480, la mano de obra en jornales por los cuatro días para la aplicación por valor de \$98.360; en la vereda Palo Verde se realizó la aplicación de fungicidas Curzate (M8) 3,2 libras divididas en dos aplicaciones iguales los días 24 de diciembre y 11 de enero, 1,6 libras de rodas el día 30 de enero con un costo de \$82.400, 3 jornales con un costo de \$73.770, se aplicó Awuake (500 EC) 834 ml en dos aplicaciones los días 20 de enero y 5 de enero y spider 6.6 litros el día 23 de diciembre para un costo de \$122.460, empleando tres jornales por un valor de \$73.770.

Guiada: Se utilizó un jornal por valor de \$ 24.590 en cada cultivo por vereda.

Cosecha y recolección: 6 y 7 de febrero se hizo la recolección con 10 jornales con un costo de \$ 245.900, el transporte de la producción fue \$120.000 traslado del producto a la vía carretable.

Selección: la sandía debe ser simétrica y uniforme en la apariencia, la superficie debe ser cerosa y además apariencia brillante el fruto no debe tener cicatrices quemadura de sol, no debe presentar evidencia de magulladura y debe percibirse como pesada para su tamaño. La calidad de maduración tener la piel del color característico a según la variedad y la parte cerosa interna de color rojo de forma uniforme, libre de deterioro y peso mayores de 6 kg de primera calidad y menores de 3 kg de segunda calidad. (Melón, 2000).

Los costos del cultivo de sandía para las dos zonas La Ventica y Palo Verde en el municipio del Patía aparecen en las tablas 8 y 9.

Evolución de costos de producción

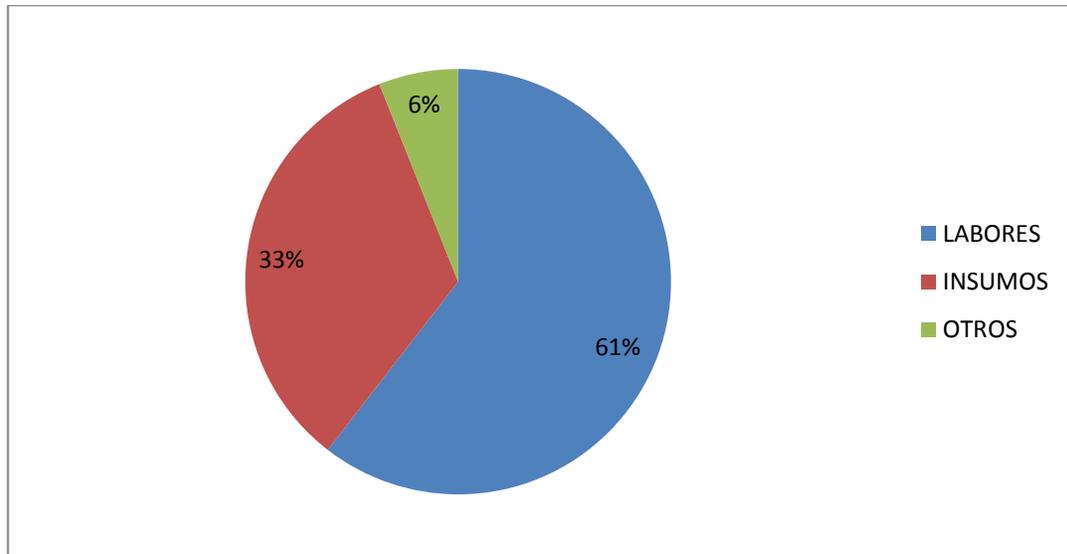


Figura 4. Costos de producción lote vereda La Ventica

Fuente. Elaboración propia

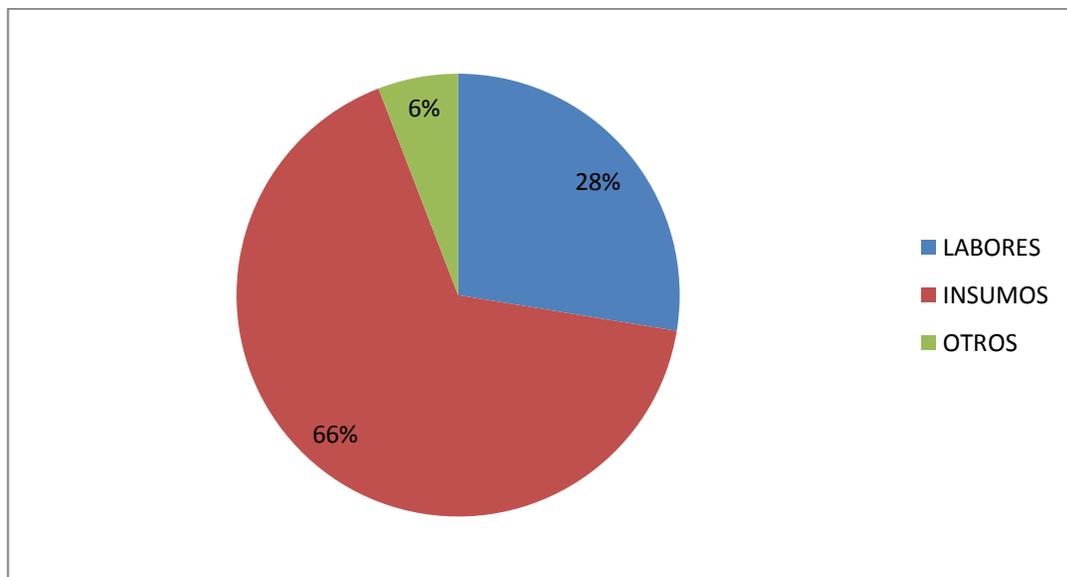


Figura 5. Costo de producción lote vereda Palo Verde

Fuente. Elaboración propia

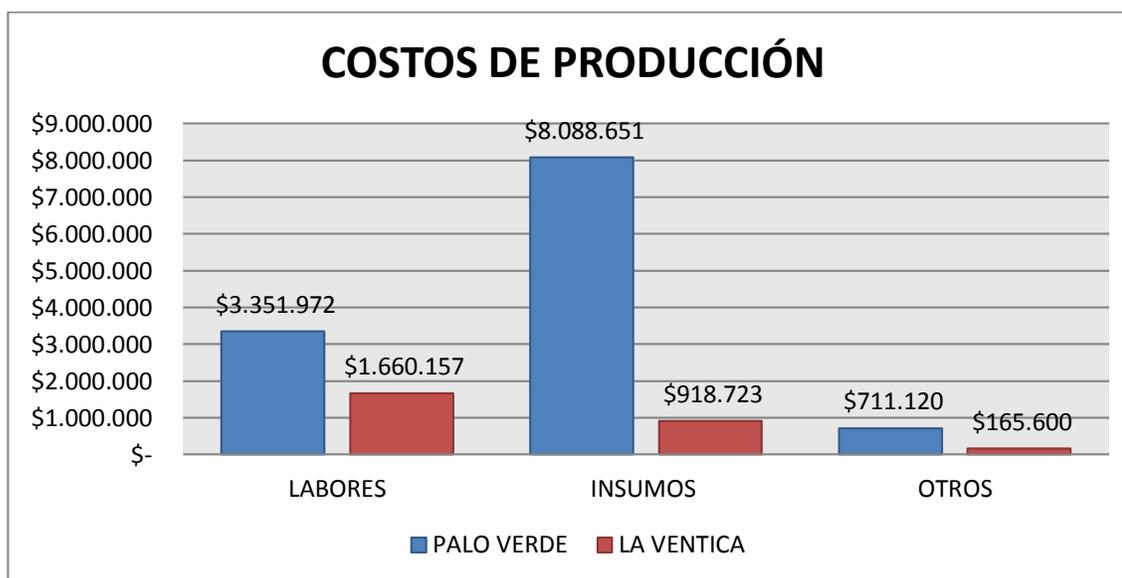


Figura 6. Comparación de costos de producción entre lotes

Fuente. Elaboración propia

Comparando los costos de producción de los lotes La Ventica y Palo Verde, en cuanto a labores se encuentra una diferencia de un 33%, diferencia que está relacionada con; la preparación del terreno la cual en el lote de la Vereda La Ventica fue mucho más económica debido a que solo se realizó una rastrillada y la siembra se realizó de manera directa y en suelo al desnudo o de forma tradicional y en el lote de la Vereda Palo Verde se realizó una arada, dos rastrillada, una rayada y por ultimo una adecuación o preparación de eras. En cuanto a la siembra se obtuvo que en el lote La Ventica el cultivo necesito solo un jornal para la actividad de resiembra y en el lote Palo Verde 3,3 jornales para el trasplante, otro punto de diferencia en cuanto a labores culturales del cultivo fue el control de malezas que fue mucho mayor en el lote La Ventica debido a que se necesitó mucho más mano de obra para realizar la limpieza del cultivo ya que este requiere mayor número de jornales que en el cultivo del lote de Palo Verde que se implementó con plástico y sistema de riego y por último se le atribuyó a que en el lote La Ventica fue necesario la utilización de solo 2 jornales para el cumplimiento del riego y en el lote

Palo Verde fueron necesarios 7,5 jornales. En cuanto a insumos se puede observar una diferencia de 33% mayor en Palo Verde que se inculpa a la utilización del plástico y establecimiento del sistema del riego que a comparación del lote La Ventica no se implementó con plástico, se debe tener en cuenta que el plástico y el sistema de riego se puede volver a utilizar para la implementación de posteriores cultivos; esta diferencia también tuvo que ver con la cantidad de semilla utilizada en los dos puntos ya que la densidad de siembra en el lote Palo Verde fue mayor que en el lote La Ventica, de igual manera el control sanitario para el lote Palo Verde fue mayor al del lote La Ventica debido a que necesitó mayor aplicación de fungicidas e insecticidas. En cuanto a otros costos se tiene que los porcentajes son iguales pero cabe resaltar que en el lote Palo Verde a comparación del lote La Ventica fue necesario más combustible para la motobomba para efectuar la actividad del riego del cultivo debido a que el cultivo implementado con plástico acumula mucha una cantidad de temperatura mucho más elevada.

CALCULO DE RENTABILIDAD.

$$R = \left[\left(\frac{IN}{CT} \right) \right] \times 100$$

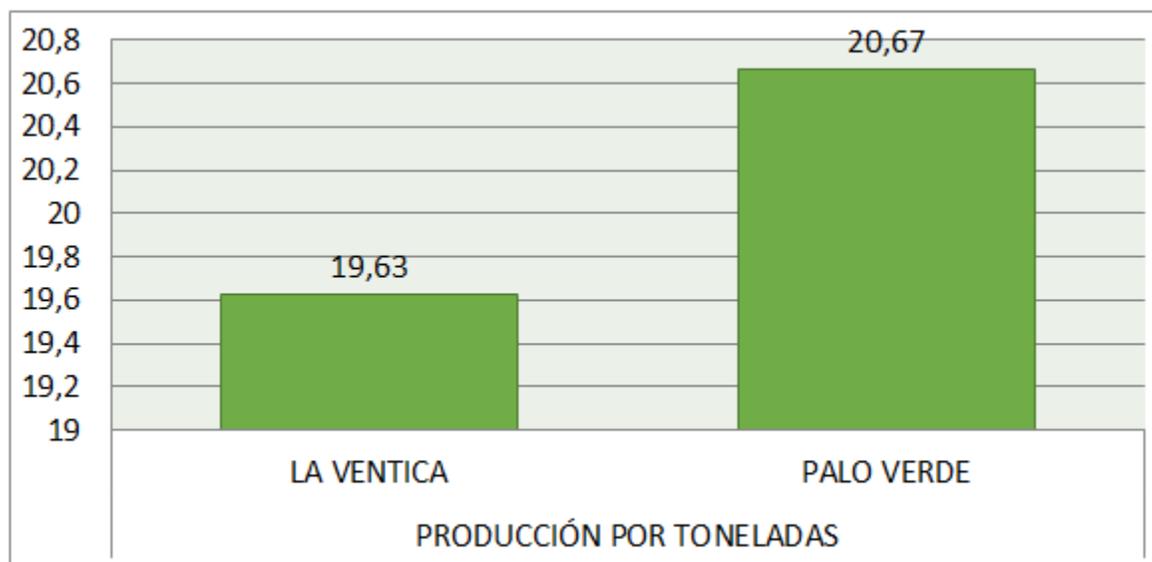


Figura 7. Producción toneladas por hectárea

Fuente. Elaboración propia

En el municipio del Patía la producción por hectárea de sandía llegó a 19,93 t/ha en la vereda La Ventica y de 20,93 t/ha en Palo Verde, estos volúmenes están por encima del rendimiento reportado en el Meta municipio san Martín que corresponde a 19,93 t/ha para el año 2016, de igual manera la producción realizada en ambas veredas estuvo por encima de la producción del departamento de Córdoba para el año 2016 con una producción de 12 t/ha (Minagricultura, 2016), considerados como uno de los mayores productores a nivel nacional, según las condiciones climáticas, calidad de brillo solar cercanía al Ecuador, topografía y el tipo de suelos de la región es posible que estén influenciado sobre el rendimiento obtenido; según los costos de producción en la Ventica fue de \$2.744.479,5 valor menor a los reportados por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) en un estudio de caso realizado en Córdoba los cuales fueron de \$3.644.070, este incremento se le atribuye a costos de venta, transporte (INDAP, 2016);

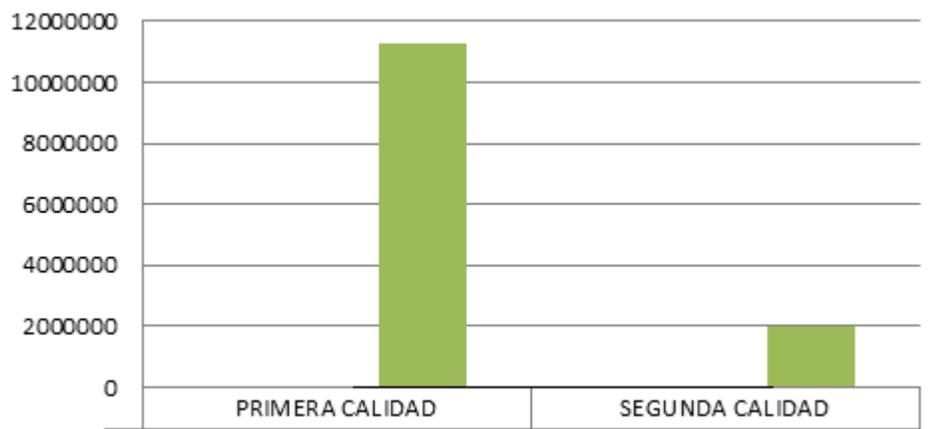


Figura 8. Ingreso de venta lote vereda / La Ventica

Fuente. Elaboración propia



Figura 9. Producción en tonelada/Palo Verde sin clasificar

Fuente. Elaboración propia

El análisis físico para determinar la calidad de la fruta en ambas veredas, arrojó los frutos se encontraron simétricos uniformes, la apariencia de la superficie cerosa y brillante, no presentaron cicatrices, quemaduras de sol, abrasiones por el tránsito, áreas sucias u otros defectos de la superficie, no mostraron evidencia de magullamiento; de acuerdo con el peso del fruto en la vereda La Ventica se encontró que 15 toneladas fueron de primera mayor a 6 kg a un precio de comercialización de \$750.000 la tonelada y 4,93 toneladas de segunda menor a 3 kg a \$400.000 la tonelada más del 70 % de la cosecha fue de primera. En la vereda Palo Verde no se realizó selección previa, la comercialización del fruto se realizó en forma global \$800.000 la tonelada, obteniendo una rentabilidad fue mayor; según el estudio realizado por Alarcón y Mendoza Fabricio, (2014); en la tesis denominada, *Evaluación De Tres Híbridos De Sandía (Citrullus Lanatus schrad) Sometidos A Diferentes distanciamientos De Siembra. Época Seca 2013*, en Calceta, Ecuador, mostro que el híbrido que obtuvo los mejores resultados fue Orión (M3) con 5.33 Kg de peso de fruto y el menor Empire N° 2 (M2) con 4.53 Kg, el fruto obtenido en el Valle de Patía es clasificada como de alta calidad, lo que se puede atribuir a el brillo solar, control sanitario, calidad del suelo que según el IGAC es un HISTOSOL con buena presencia de Materia orgánica, altos contenidos de potasio, calcio que hacen de la región una producción dulce en frutas de buen tamaño con recuperación rápida de las especies vegetales.

Continuando con el análisis de cálculo de rentabilidad se obtuvieron estos resultados

$$R = \left[\left(\frac{In}{CT} \right) \right] x 100$$

Producción por toneladas lote La Ventica 15 de primera calidad y 4,93 de segunda calidad

Producción por tonelada lote Palo Verde 20,67

Ingreso Bruto = Producción en Tonelada x precio de venta

Ingreso Bruto lote La Ventica primera calidad 15 Th* \$ 750.000 = \$ 11.250.000

Ingreso Bruto lote La Ventica segunda calidad 4,93 Th* \$ 400.000 = \$ 1.972.000

Total ingreso Bruto lote La Ventica = \$ 13.222.000

Ingreso Bruto lote Palo Verde 20,67 Th * \$ 800.000 = \$ 16.536.000

Ingreso Neto lote La Ventica = \$ 13.222.000 - \$ 2.744.479 = \$ 10.477.521

Ingreso Neto lote Palo Verde = \$ 16.536.000 - \$ 12.151.743 = \$ 4.384.257

Rentabilidad lote La Ventica

$$R = \left[\left(\frac{IN}{CT} \right) \right] \times 100$$

$$R = \left[\left(\frac{\$ 10.477.521}{\$ 2.744.479} \right) \right] \times 100 = 381,76\%$$

Rentabilidad lote Palo Verde

$$R = \left[\left(\frac{In}{CT} \right) \right] \times 100$$

$$R = \left[\left(\frac{\$ 4.384.257}{\$ 12.151.743} \right) \right] \times 100 = 36,07\%$$

La rentabilidad en el lote de Palo Verde fue menor que en el lote La Ventica debido a que los costos de producción por hectárea en está fueron menores.

6. Conclusiones

- Los costos de producción para la implementación de una hectárea de sandía *Citruyus Lannatus* en el municipio del Patía son: de forma tradicional o al desnudo \$2.744.479 y con la utilización de plástico y sistema de riego \$12.151.742.
- La producción de sandía *Citruyus Lannatus* por hectárea sembrada de forma tradicional fue de 15 toneladas de primera y 4,93 de segunda, con el uso de plástico y sistema de riego fue de 20,67 toneladas.
- En la zona del Valle del Patía la comercialización y el precio de venta es más rentable cuando se realiza de manera global.
- La rentabilidad del cultivo de sandía *Citruyus Lannatus* implementado de forma tradicional fue de 381,76% y de forma tecnificado fue de 36,07%

7. Recomendaciones

- Se recomienda organizar a los productores para obtener mejor precio de venta y remuneración, posicionar el producto en nuevos mercados.
- De acuerdo a los indicadores de rentabilidad obtenidos se recomienda a largo plazo la implementación del plástico y sistema de riego para el cultivo de sandía *Citrullus lannatus*.
- De acuerdo a la producción y rentabilidad del cultivo se recomienda siembras escalonadas y planificadas para mantener producción constante e ingresos permanentes para los productores en la zona.
- Se recomienda que las entidades públicas o privadas brinden capacitaciones a los productores en temas técnicos y administrativos.

Referencias

- Abarca, P. (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía . *Manual de manejo agronomico para cultivo de sandia*. Santiago, Chile: Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) .
- Actualícese. (20 de febrero de 2015). Definición de indicadores financieros. Recuperado de <https://actualicese.com/2015/02/26/definicion-de-indicadores-financieros/>
- Albino Molina, N., Canteros, H., Gandolfi, R., Estigarribia, C. y Pacheco, R. (Abril, 2016). Costo de producción y rentabilidad de sandía en corrientes durante 2016. Estación experimental agropecuaria Bella Vista. Argentina.
- Alarcón, M., y Mendoza F. (2014). Tesis Previa A La Obtención Del Título de Ingeniero Agrícola. Evaluación De Tres Híbridos De Sandía (*Citrulluslanatusschrad*) Sometidos A Diferentes distanciamientos De Siembra. Epoca Seca 2013.v. Calceta, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manapi.
- Anovel Barba, J. E. (s.f). Moraima Suris Adopción de prácticas para el manejo agroecológico de plagas en la sandía (*Citrullus lanatus Thunb.*) en Azuero, Panamá. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101027522015000200004
- Anónimo, Sandía Morfología. (2007). Morfología de la sandía. Recuperado de www.plantprotection.hu
- Aserca (1999). La sandía es una especie agrícola proveniente del viejo mundo, que se domesticó en África y desde ahí se dispersó por el Mediterráneo, Medio Oriente e India. Ingresó a Colombia.

- Basaure. (2009). El ciclo biológico cambia con el genotipo y con los factores del clima, esto quiere decir, que las plantas del mismo genotipo sembradas bajo diferentes condiciones climáticas pueden presentar diferentes estados de desarrollo.
- Bertsch, F. (2003). Absorción de nutrimentos por los cultivos. San José, Costa Rica, ACCS. p. 234
- Beltran Alejandro, E. H. (2015). “Evaluación de tres promotores de crecimiento, sobre el comportamiento agronómico del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), en la zona de Babahoyo”. “Evaluación de tres promotores de crecimiento, sobre el comportamiento agronómico del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), en la zona de Babahoyo”. Babahoyo- los rios, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Burzon. (1988). la sandía se clasifica taxonómicamente así: Reino: Vegetal, División: Espermatophyta, Clase: Dicotiledónea, Orden: Cucurbitales, Familia: Cucurbitácea, Género: Citrullus, Nombre científico: *Citrullus lanatus*, Especie: *Citrullus lanatus* (Thunb), Matsum y nakai Planta anual herbácea, de porte rastrero o trepador, Botánica: La sandía es un fruto verde por fuera y rojo por dentro, es muy jugosa al comer, su sabor es dulce y refrescante.
- Corabastos. (28 de Febrero de 2018). Boletín Diario de precios. Recuperado de <http://corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/Prueba.php>.
- CNA. (2013). Al respecto, México es el primer exportador de sandía en el mundo
- Delgado. (2001). relaciona la productividad con los cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Documento Conpes 3514. (s.f.). *Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de*. Bogotá D.C, Colombia.

Domínguez C. J.I., Clark B M y Vargas R. A. (2010). Desarrollo de un sistema de información de costos para los pequeños productores hortofrutícolas. Recuperado de http://www.odepa.cl/wpcontent/files_mf/1383166004Sist_costos_para_productores.pdf.

Environment S.A de C.V (s.f). Hydro Environment. (Consultado el 14 de agosto de 2018). Recuperado de https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=24

Eslao Tigrero, S. R. (2013). Comportamiento agronómico de los híbridos de sandía (*citrullus vulgaris*) *cazalotype 78.010, 9730 fl, sharon fl y quetzali*. en el canton babahoyo”. *comportamiento agronomico de los hibridos de sandia (citrullus vulgaris) cazalotype 78.010, 9730 fl, sharon fl y quetzali. en el canton babahoyo*”. Quevedo, Ecuador: Universidad técnica estatal de quevedo.

FAO. (2011). El mayor productor de sandía en el mundo es China.

Fundación Mcch. S/F. Fertilización orgánica. (s.f). (Enconsultado el día 13 de octubre del 2017). Recuperado de <http://www.fundmcch.com.ec>

Fretes, F. y Martínez, M. (Julio, 2011). Sandía análisis de la cadena de valor en el departamento de concepción. *Sandía análisis de la cadena de valor en el departamento de conce.* Paraguay: Paraguya todos y todas. (USAID)

Giaconi M., V. (1989). Cultivo de hortalizas, Editorial Universitaria, Santiago. Chile, p.308

Guías tecnológicas de frutas y vegetales. (2005). El cultivo de sandía. Recuperado de <http://www.dicta.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-sandia,-G.pdf>

Ludovic, E., Rincón, N., Huerta, I., y Rincón, R. (2005). Caracterización bajo un enfoque sostenible de las unidades de producción agrícola urbanas en el municipio Maracaibo del estado Zulia. *Rev Fac Agron. (LUZ)*. 22:283-299.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. (2005). *El cultivo de hortalizas en Venezuela*. Maracay, Venezuela.

Infoagro. (2005). *Las plagas y enfermedades de la sandia* INfojardin.

Infoagro.com. (s.f.). *Frutas tradicionales*. (Consultado el 14 de agosto de 2018). Recueprado de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm

Instituto de Desarrollo Agropecuario. (2016). *Sandia*. Colombia, Bogotá Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qSRgLpb_broJ:www.indap.gov.cl/docs/default-source/fichas-productivas-afc-lib-ohiggins/do%25C3%25B1ihue/sand%25C3%25ADa.xls%3Fsfvrsn%3D2+&cd=20&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&client=psy-ab

Matamoros, A. (1995). *Fundamentos de extensión agropecuaria Antología*, San José acute, CR UNNED, pp. 9-26.

Melón. (2000). *La sandía debe ser simétrica y uniforme en la apariencia, la superficie debe ser cerosa y además apariencia brillante el fruto no debe tener cicatrices quemadura de sol*.

Minagricultura. (2016). *Patilla, Evaluaciones Agropecuarias Municipales*, Gobierno de Colombia.

Orduz, J., León , G., y Chacón Díaz, A. (2002). *El cultivo de la patilla o sandía (Citrullus lanatus) en el departamento del meta. El cultivo de la patilla o sandia (Citrullus lanatus) en el departamento del meta*. Villavicencio, Colombia, Meta: Litografía y Tipografía La Bastilla

- Panchana Castro, L. B. (2009). Escuela de Campo (ECAs), para el manejo adecuado del cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*.L) en el recito valle de la virgen, caton Pedro Carbo. *Escuela de Campo (ECAs), para el manejo adecuado del cultivo de la sandía (Citrullus lanatus.L) en el recito valle de la virgen, caton Pedro Carb*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano. (Agronet). (2006). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Evaluaciones Agropecuarias. Corporación Colombiana Internacional. Recuperado de <http://www.agronet.gov.co/>
- Semillas Arroyave. (2008). Ficha técnica para Sandía híbrida Santa Amelia. Recuperado de <http://www.semillasarroyave.com/uploads/ficha%20sta%20amelia.pdf>
- SIAP (2003). Los datos se procesaron utilizando hojas de cálculo de Microsoft Excel.
- SIIM. (2013). Para ello se realizó una serie histórica del volumen de la producción y precios promedios de años anteriores.
- Suárez Da Silva, J. C. (2003). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas productivos en chacras de pequeños productores en el departamento General Manuel Belgrano provincia de Misiones, Argentina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Recuperado de <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2012suarezjuan.pdf>
- Uzcanga Pérez, N.G., Cano González, A.J y Ramírez Silva, J.H. (2015). Diagnóstico socioeconómico del cultivo de sandía en el estado de Campeche, México. *Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.6 no.6 Texcoco*. Recuperado de www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S2007.
- Zambrano Alverdi, F. E. (2012). Efectos de la aplicación de mejoradores de salinidad del suelo en el rendimiento y calidad de sandía (*Citrullus lanatus* t.). “*efectos de la aplicación de*

mejoradores de salinidad del suelo en el rendimiento y calidad de sandía (citrullus lanatus t.)”. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil .