

## INFORMACIÓN IMPORTANTE

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA**  
**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**ESTUDIO PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD FINANCIERA DE UNA  
EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PLÁTANO EN  
EL MUNICIPIO DE SARAVENA, ARAUCA**

**LEIDY MARIANA CALVETE RAMIREZ  
YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA**



**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
PRIMER CLAUSTO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE EMPRESAS AGROPECUARIAS  
ARAUCA-ARAUCA  
2019**

**ESTUDIO PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD FINANCIERA DE UNA  
EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PLÁTANO EN  
EL MUNICIPIO DE SARAVENA, ARAUCA**

Por:

**LEIDY MARIANA CALVETE RAMIREZ  
YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA**

Una tesis presentada como requisito para optar al título de:  
Especialista en gerencia de empresas agropecuarias

Director:

**SERGIO RENE CASTIBLANCO SALAS**



**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
PRIMER CLAUSTO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE EMPRESAS AGROPECUARIAS  
ARAUCA-ARAUCA  
2019**

**Nota de aceptación:**

El presente trabajo de posgrado titulado: **“ESTUDIO PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD FINANCIERA DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PLÁTANO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, presentado por **LEIDY MARIANA CALVETE RAMIREZ** y **YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA**, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de **ESPECIALISTA EN GERENCIA DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**, fue aprobado:

---

Docente. Sergio Rene Castiblanco Salas  
Director

### **Dedicatoria de Leidy Mariana Calvete R.**

A Dios, a mi madre Marisol Ramírez Triana y a mis hijos Cristian Ruiz Calvete y David Ruiz Calvete, quienes son la fortaleza y energía que me hacen crecer como persona y profesional cada día.

### **Dedicatoria de Yony Cornelio Diaz**

La honra y la gloria sea para el Dios todopoderoso, bendito sea mi DIOS, por darme la oportunidad de obtener un logro más en mi vida; a mis hijos Yony Schneyder Diaz Gómez y Salomé Diaz Zocadagui, quienes son mi razón de vivir y salir adelante todos los días; y a mi familia que siempre me ha apoyado en todos mis proyectos.

## TABLA DE CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN: .....	4
TABLA DE CONTENIDO .....	6
LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
RESUMEN .....	9
1. OBJETIVO GENERAL .....	10
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
3. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	11
4. ESTUDIO DE MERCADO .....	13
4.1. Análisis del sector .....	13
4.2. Análisis del mercado .....	14
5. PLAN OPERATIVO .....	18
5.1. Ficha técnica del producto .....	18
5.2. Descripción del proceso .....	21
5.2.1. Selección del terreno .....	22
5.2.2. Muestreo y análisis físico químico del suelo .....	22
5.2.3. Adecuación del terreno .....	22
5.2.4. Selección de las plantas madres .....	23
5.2.5. Selección de los colinos: .....	24
5.2.6. Desinfección y adecuación de los colinos .....	24
5.2.7. Trazado .....	24
5.2.8. Ahoyado .....	25
5.2.9. Siembra de colino .....	25
5.2.10. Control de malezas .....	25
5.2.11. Fertilización .....	26
5.2.12. Principales labores culturales del cultivo de plátano .....	26
5.2.13. Manejo de residuos sólidos y líquidos .....	28
6. ANÁLISIS FINANCIERO .....	29
6.1. Necesidades y requerimientos .....	29
6.2. Plan de producción .....	31
7. CONCLUSIONES .....	37

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Reporte de los países a los cuales se ha registrado exportaciones de plátano de cocción desde el 2012 al 2016.....	14
Tabla 2. Reporte del precio promedio de las centrales mayoristas más cercanas al departamento de Arauca para el año 2014.....	15
Tabla 3. Requerimientos ambientales de las principales especies de plátano sembrado en Colombia. .....	18
Tabla 4. Características del plátano Hartón de cultivos semitecnificados. Elaboración propia de los resultados obtenidos para cada uno de los 19 participantes del 7° Hartón de Oro, Botalón-Tame-Arauca 2016. ....	19
Tabla 5. Clasificación de los plátanos según la NTC 1190.....	19
Tabla 6. Clasificación del plátano por calidades según la NTC 1190.....	19
Tabla 7. Características ideales del terreno para el cultivo de plátano Hartón. Elaboración propia .....	22
Tabla 8. Descripción del proceso para la realización del análisis de suelo.....	23
Tabla 9. Tamaño de racimo obtenido por distancia de siembra para la variedad Hartón en el piedemonte llanero. ....	24
Tabla 10. Programa de fertilización recomendado por CORPOICA de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.....	26
Tabla 11. Descripción de las principales labores culturales que se realizan en el cultivo de plátano. .....	26
Tabla 12. Mano de obra requerida para la implementación de una hectárea de cultivo de plátano. .....	29
Tabla 13. Insumos requeridos para la implementación de ocho hectáreas de plátano.....	29
Tabla 14. Herramientas requeridas para la implementación de ocho hectáreas de plátano. ....	30
Tabla 15. Activos diferidos mínimos para la implementación de una hectárea de plátano. ....	30
Tabla 16. Resumen programa productivo en un cultivo de 20000 plantas en un periodo de seis años. .....	35
Tabla 17. Flujo de caja propuesto para un cultivo de 20000 y un periodo de operación igual a cinco (5) años.....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Disposición final de los residuos sólidos resultantes de las actividades.....	12
Figura 2 Reporte del precio histórico de tres clasificaciones comerciales del plátano hartón verde en Corabastos. ....	15
Figura 3 Ilustración del proceso productivo del plátano producido en el departamento de Arauca. ....	16
Figura 4. Ilustración de las principales rutas comerciales del plátano producido en el departamento de Arauca: .....	17
Figura 5. Ilustración general del proceso productivo del plátano. ....	21
Figura 6 Cronograma de actividades para una hectárea de 2500 plantas de plátano. ....	33
Figura 7 Continuación cronograma de actividades para una hectárea de 2500 plantas de plátano. ....	34
Figura 8. Ilustración del programa de siembra y cosecha. Elaboración propia.....	35

## RESUMEN

Durante los últimos cinco años el cultivo de plátano ha venido presentando un crecimiento imparable, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para el año 2012 el área empleada para su siembra tuvo un incremento del 0,6838% a nivel mundial. Del mismo modo, para el periodo comprendido entre los años 2011 y 2015 la Corporación Colombiana Internacional (CCI) reportó un crecimiento porcentual promedio del área empleada en Colombia para dicha actividad del 2,05%. Además, el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) valoró un incremento porcentual promedio del consumo per cápita del 3,04% para el periodo comprendido entre los años 2013 y 2015. Y de los datos suministrados para el Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) se tiene que para el periodo comprendido entre los años 2014 y lo corrido del 2016 el precio del plátano hartón verde en las principales centrales mayoristas del país tuvo un incremento porcentual promedio del 11,53%<sup>1</sup>

Para el departamento de Arauca la CCI reporta que los municipios que presentaron mayores índices de siembra de plátano para el año 2015 en orden descendentes fueron: Tame (58.7%), Fortul (12.6%), Arauquita (11,9%), Saravena (11.8%), Arauca (3%), Puerto Rondón (1.3%) y Cravo Norte (0.2%). Con unos rendimientos promedios de: 15 Ton/Ha, 16 Ton/Ha, 16 Ton/Ha, 16 Ton/Ha, 15 Ton/Ha, 10 Ton/Ha, y 10 Ton/Ha respectivamente. Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos en el Séptimo Hartón de Oro, en los cuales se refleja que para cultivos de plátano semi-tecnificados, se pueden alcanzar rendimientos superiores a 20Ton/Ha en el departamento de Arauca. Lo cual, combinado con el porcentaje de pérdida nacional que es del 12% de las plantas sembradas y teniendo en consideración los precios actuales de las cuatro calidades (muestra COP\$269,23; segunda COP\$423,08; primera COP\$653,84; y extra COP\$923,08) hace del cultivo de plátano un negocio financieramente viable al reportar una TIR=32,56%EA, un VPN=COP\$175.559.794, una relación B/C=2,382 y un DPB=1año; para un periodo productivo de seis años con una inversión inicial de COP\$127.072.821 y un cultivo constante de 20000 plantas.

---

<sup>1</sup> Este valor se sacó con el histórico de precios reportados por el SIPSA para las ciudades de Bucaramanga, Santander; Bogotá D.C, Cundinamarca; Cúcuta, Norte de Santander; y Barranquilla, Atlántico.

## **Estudio para determinar la viabilidad financiera de una empresa productora y comercializadora de plátano en el municipio de Saravena, Arauca**

### **1. Objetivo general**

Establecer una empresa productora y comercializadora de plátano en el municipio de Saravena, Departamento de Arauca que contribuya con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo económico y social de la región.

### **2. Objetivos específicos**

- 2.1. Evaluar la viabilidad financiera de una empresa productora y comercializadora de plátano en el municipio de Saravena-Arauca, al aplicar conceptos básicos de matemática financiera
- 2.2. Investigar el comportamiento histórico del sector platanero a nivel local, departamental, nacional e internacional.
- 2.3. Definir las actividades específicas que se desarrollan dentro del proceso productivo del cultivo de plátano en el municipio de Saravena-Arauca.
- 2.4. Crear un cronograma de actividades que permita optimizar el proceso productivo del cultivo de plátano.
- 2.5. Investigar los paquetes tecnológicos desarrollados por entidades como el ICA o CORPOICA, que sean aplicables en el proceso comprendido entre la siembra y la cosecha del cultivo de plátano.

### 3. Justificación y antecedentes del proyecto

De acuerdo con los reportes del sistema de información de precios y abastecimiento del sector agropecuario (SIPSA), el precio del plátano ha registrado un incremento porcentual promedio para los años 2016 y 2015 del 24.4% y 14.6% respectivamente en las principales plazas mayoristas del país (SIPSA, 2016). Lo anterior sumado al incremento porcentual promedio del consumo per capital para años 2015 y 2014 (3.9% y 2.3% respectivamente) en Colombia, permite hacerse a la idea que el negocio del plátano es y seguirá siendo uno de los negocios agropecuarios más rentables (DANE, 2016).

Por otra parte, según los estudios realizados por la Corporación Colombiana Internacional (CCI) en la Encuesta Agropecuaria 2015 (EVA-2015), el departamento de Arauca tiene el mayor aporte productivo de plátano en Colombia al reportar una participación del trece por ciento (13%) en la producción nacional para el año 2015, seguido por el departamento de Antioquia con el once por ciento (11%). Para el mismo año, se registró en el departamento de Arauca un incremento del 4,13% del área empleada para dicho cultivo en relación con el año anterior (Corporación Colombia Internacional, 2016) y con éste un aumento del impacto antropológico en las áreas circundantes a las plantaciones debido principalmente a la disposición inadecuada de los residuos sólidos generados durante las labores de siembra, cosecha y pos cosecha (Ver figura 1.<sup>2</sup>). Lo cual, encendió las alarmas dentro de las agremiaciones locales respecto a las acciones que se deben realizar para minimizar el impacto ambiental que se está causando debido al manejo inadecuado de dichos residuos.

Del mismo modo, (Henaó et al., 2013) resaltan la necesidad de generar estrategias que permitan mejorar la logística empleada en el proceso de transporte y comercialización de plátano con el objetivo de minimizar los costos de envío y distribución y maximizar el margen de utilidad de los productores. Además de aquellas que contribuyan con la transferencia de tecnología entre los productores locales del departamento de Arauca.

---

<sup>2</sup> La Figura 1 se muestra en la página 11 debido a su tamaño



Figura 1. Disposición final de los residuos sólidos resultantes de las actividades realizadas durante la cosecha y poscosecha del plátano.  
Recuperada de: (Villegas Plata, 2016)

Finalmente y acorde con lo expuesto, con este trabajo se pretende evaluar la viabilidad financiera de implementar una empresa productora y comercializadora de plátano que sirva de ejemplo respecto a las actividades a realizar respecto al manejo de los residuos sólidos, facilite la transferencia ciencia y tecnología entre los productores locales del departamento de Arauca, sirva de guía para aquellos que deseen incursionar en el negocio del plátano e impulse el desarrollo del sector platanero al identificar las acciones a realizar para optimizar su producción.

## 4. Estudio de mercado

### 4.1. Análisis del sector

Según lo reportado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) el 19.3% del área continental de Colombia puede ser empleada con fines agrícolas, pero solo el 24.1% de esta porción es empleada para dicha actividad, debido a que el 75.1% restante es empleado para actividades ganaderas o silvopastoriles. Y de ese 24.1% sólo el 8.8% aproximadamente es empleado para la siembra de plátano(Codazzi, 2016).

De igual manera, para el departamento de Arauca se reporta que el 1.3% de su territorio es empleado en actividades plataneras, que, en contraste con el área empleada para el cultivo de cacao y el arroz, los cuales ocupan el 0,69% y el 0.04% respectivamente de la extensión departamental, es mucho mayor. Con lo cual, se deja en evidencia que el cultivo de mayor aceptación por parte de las familias campesinas e inversionistas del sector agrario del departamento; es el plátano, debido entre otras cosas, a su amplio margen de utilidad y a que se cuenta con las condiciones edafoclimáticas para su producción.

Tenemos así, que los municipios que presentaron mayores índices de siembra de plátano en el departamento de Arauca para el año 2015 en orden descendentes son: Tame (58.7%), Fortul (12.6%), Arauquita (11,9%), Saravena (11.8%), Arauca (3%), Puerto Rondón (1.3%) y Cravo Norte (0.2%)(Corporación Colombia Internacional, 2016).

En definitiva, según los datos suministrados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE)(“Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE),” n.d.) y la Evaluación Agropecuaria (EVA-2015)(Corporación Colombia Internacional, 2016) de los cuales se obtiene que el consumo per cápita de plátano pasó de un incremento porcentual promedio de 2.3% en el año 2014 a uno de 3.9% para el 2015, sumado al precio promedio del kilogramo de plátano en lo corrido del 2016 según (SIPSA, 2016) a nivel nacional, el cual es de COP\$1.680, que en comparación con el precio promedio que cuesta producir 1kg de plátano representa una utilidad del 342%. Se tiene que el cultivo de plátano es de las actividades más rentables del sector agrícola.

## 4.2. Análisis del mercado

De acuerdo con el boletín trimestral suministrado por el DANE los países a los cuales se realizan exportaciones del producto identificado con la partida 0803102000 y cuya denominación es “PLATANOS” “PLANTAINS” “SECOS”<sup>3</sup> desde el año 2012 hasta el 2016 han sido Estados Unidos, Canadá, Países Bajos, Panamá y Suecia con una participación de: 31.81%, 0.07%, 66.77%, 0.02% y 1.32% respectivamente, como se reporta en la Tabla 1.

Tabla 1. Reporte de los países a los cuales se ha registrado exportaciones de plátano de cocción desde el 2012 al 2016

PAÍS	VOLUMEN (Ton)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
EEUU	4,54	31,81%
CANADÁ	0,01	0,07%
PAISES BAJOS	9,53	66,77%
PANAMA	0,003	0,02%
SUECIA	0,189	1,32%

*Recuperado de: (AGRONET, 2016)*

Del mismo modo, se tiene un reporte del DANE para la misma partida y denominación de los países desde los cuales se realizan importaciones, los cuales son: Ecuador y Bolivia con una participación porcentual de 99.99% y 0.01% respectivamente de un total de 1215.15 Ton importadas durante el período 2012-2016. Sin embargo, a pesar de las importaciones reportadas, según la información suministrada por el SIPSA(AGRONET, 2016) tenemos que el plátano hartón verde en cualquiera de sus clasificaciones comerciales ha venido presentando un incremento inalterado de su precio tal y cómo se ilustra en la Figura 2. Siendo el de mayor valor comercial aquel que proviene de los llanos orientales, pues el consumidor final lo prefiere por encima de las otras presentaciones debido principalmente a sus propiedades físicas y químicas, contenido nutricional, sabor y textura.

<sup>3</sup> Las mayores exportaciones e importaciones que se reportan son para el banano fresco tipo Cavendish, las cuales no se tienen en consideración al no tratarse de plátano para cocción.

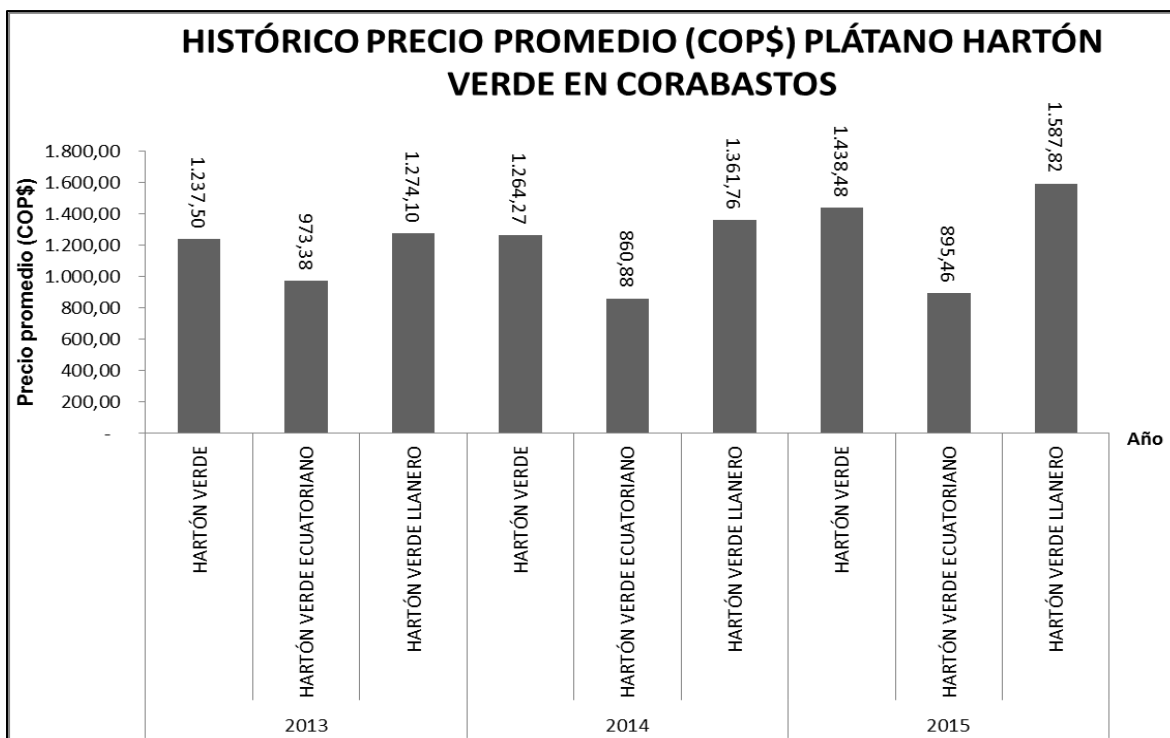


Figura 2. Reporte del precio histórico de tres clasificaciones comerciales del plátano hartón verde en Corabastos.  
Adecuado de: (AGRONET, 2016)

Por otra parte, de acuerdo con la información suministrada por la secretaria de asuntos agropecuarios del municipio de Saravena-Arauca, se tiene que el precio promedio del kilogramo de plátano estaba en seiscientos setenta y cinco pesos con ochenta y tres centavos (COP\$675.83), el cual comparado con el precio promedio de las centrales mayoristas más cercanas al departamento de Arauca para el mismo año representa una desvalorización promedio de 53.77% como se puede apreciar en la Tabla 2. Por lo tanto, se define que el mercado objetivo de manera inicial será dichas plazas mayoristas durante un periodo de tres a cinco años hasta alcanzar los volúmenes y calidades requeridas por las grandes superficies para ser parte de su grupo de proveedores.

Tabla 2. Reporte del precio promedio de las centrales mayoristas más cercanas al departamento de Arauca para el año 2014.

CENTRAL MAYORISTA	PRECIO PROMEDIO COP\$	DESVALORIZACIÓN PORCENTUAL
Bogotá, D.C., Corabastos (COP\$/Kg)	1.253,90	53,90%
Bucaramanga, Centroabastos (COP\$/Kg)	1.324,45	51,03%
Bucaramanga, Mercados del centro (COP\$/Kg)	1.273,17	53,08%
Cúcuta, Cenabastos (COP\$/Kg)	1.183,93	57,08%
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.258,86</b>	<b>53,77%</b>

Recuperado de: (SIPSA, 2016)

Finalmente, de acuerdo con la información suministrada por el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI Arauca 2022)(Henao et al., 2013) el plátano producido se comercializa en cualquiera de las siguientes presentaciones: 1) racimo (cuya volumen se mide en cargas, una carga equivale a 130kg de plátano incluyendo el raquis); 2) a granel; 3) en bolsas de 20kg; 4) en guacales de 50kg; y 5) en canastillas de 20kg de plátano verde. Es comercializado principalmente en Bogotá, Bucaramanga, Cúcuta y algunos pueblos de Boyacá y el Atlántico en volúmenes inferiores (Ver figura 4)<sup>4</sup>. Y presenta una cadena productiva como la ilustrada en la siguiente figura.

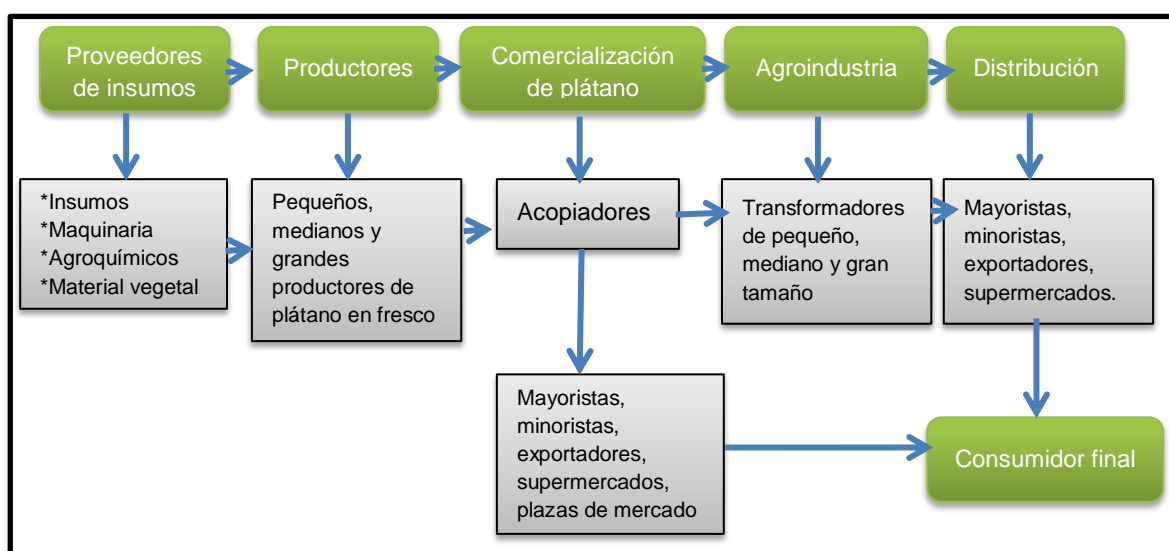


Figura 3. Ilustración del proceso productivo del plátano producido en el departamento de Arauca. Recuperado de: (Henao et al., 2013)

<sup>4</sup> La Figura 4 se muestra en la página 16 debido a su tamaño

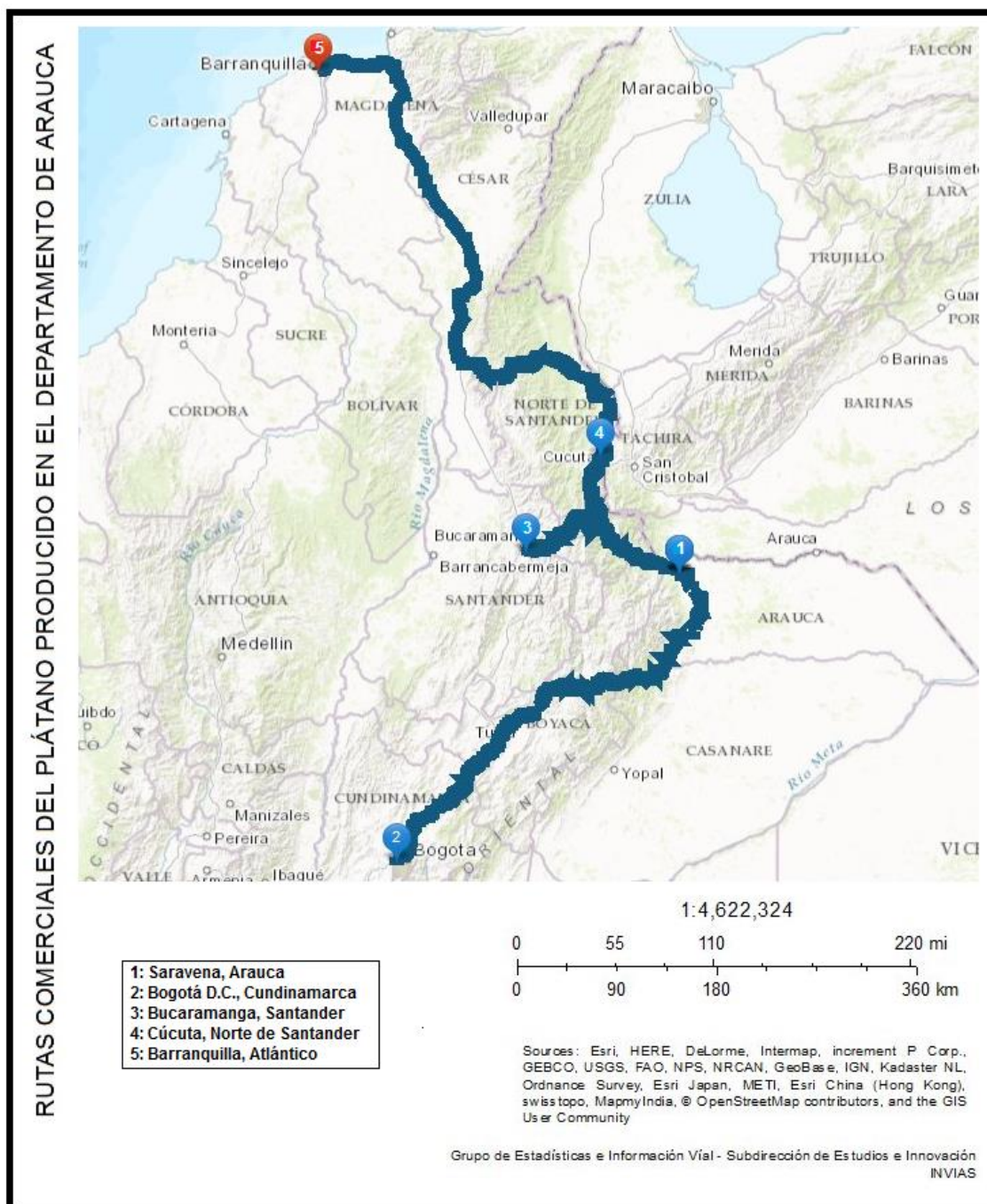


Figura 4. Ilustración de las principales rutas comerciales del plátano producido en el departamento de Arauca:  
 Recuperado de: INVIAS\_2016

## 5. Plan Operativo

### 5.1. Ficha técnica del producto

Actualmente en Colombia se siembran principalmente seis tipos de musáceas (Dominico hartón, Dominico, Hartón, Bocadillo, Guineo y Pelipita), los cuales están distribuidos en los pisos térmicos del territorio nacional, debido principalmente a que cada especie requiere de ciertas condiciones ambientales para el desarrollo de un fruto con excelente calidad, tales como: altitud, temperatura, humedad y brillo solar (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Requerimientos ambientales de las principales especies de plátano sembrado en Colombia.

Variedad	Altura (m.s.n.m.)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
Dominico	>1500	2000	20
Dominico-Hartón	1000-1500	2000	22
Hartón	0-1000	3000	25

Recuperado de: (Perilla, 2012)

Así mismo, los trabajos consultados indican que el plátano es una planta monocotiledónea y pertenece al orden Escitaminales, a la familia de las Musáceas y a la subfamilia Musoideae. Esta subfamilia tiene dos géneros: el Ensete al cual pertenecen numerosas plantas ornamentales y el musa. El género Musa contiene entre 30 y 40 especies, todas diploides ( $2n=14, 18, 20, 22$ ) siendo éstas nativas del sudoeste asiático, desde india y Tailandia hasta nueva guinea y Australia. Solo dos especies tienen actualmente importancia comercial. *musa acuminata* y *musa balbisiana*, de las cuales se ha realizado la clasificación genética de los principales grupos de musáceas cultivados y los juegos de cromosomas, existiendo entonces especies AA, AAA, AB, AAB y ABBB en donde A corresponde al gen Acuminata y B al gen balbisiana. (Perilla, 2012)

Por otra parte, y acorde a los requerimientos ambientales reportados en la Tabla 3, la variedad Hartón es la que mejor se adecua a las condiciones edafoclimáticas presentes en el departamento de Arauca. El cual según el estudio realizado durante el Séptimo Hartón de Oro realizado en la vereda el Botalón-Tame-Arauca en el año 2016 arrojó las siguientes características promedio que se reportan en la Tabla 4, para cultivos semitecnificados:

Tabla 4. Características del plátano Hartón de cultivos semitecnificados. Elaboración propia de los resultados obtenidos para cada uno de los 19 participantes del 7° Hartón de Oro, Botalón-Tame-Arauca 2016.

<b>CARACTERÍSTICA</b>		<b>VALOR</b>
Peso promedio del racimo (Kg)		25
Número promedio de manos (unidades)		8
Número promedio de dedos (unidades)		41
Número de dedos de la primera mano (unidades)		10
Características promedio dedo segunda mano	Peso (g)	720
	Longitud (cm)	30
	Diámetro (cm)	18

Elaboración propia

Finalmente, para la república de Colombia el plátano es clasificado según los lineamientos planteados por la norma Técnica Colombiana 1190 (NTC-1190). Dentro de la cual se estipula su clasificación por el peso o calidad del fruto como se muestra en las tablas 5 y 6.<sup>5</sup>

Tabla 5. Clasificación de los plátanos según la NTC 1190.

<b>VARIETADES</b>	<b>PESOS, EN GRAMOS (G)</b>		
	<b>GRANDE (MÍNIMO)</b>	<b>MEDIANO</b>	<b>PEQUEÑO (MÁXIMO)</b>
Hartón	350	250 a 349	249
Dominico-Hartón	300	200 a 299	199
Dominico	200	150 a 199	149
Cachaco	140	120 a 139	119
Banano	130	110 a 129	109
Comino o colicero	120	100 a 119	99
Pacífico	50	30 a 49	29
Bocadillo	40	20 a 39	19

Extraído de:(Técnica, 1976)

Tabla 6. Clasificación del plátano por calidades según la NTC 1190.

<b>GRADOS DE CALIDAD</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>TOLERANCIAS</b>
<b>Calidad extra</b>	Los plátanos de esta calidad deben estar enteros y duros, exteriormente secos, limpios, sin manchas ni grietas, no deben presentar rayas profundas ni hullas de ataques de plagas y enfermedades. Además, deberán estar bien formados, tener un grado	Se admitirá un 5% de plátanos que tengan el cuello roto o no cumplan los requisitos de la calidad extra pero si con las especificaciones de la calidad primera.

<sup>5</sup> La Tabla 6 se muestra en la página 19 debido a su tamaño

	de $\frac{3}{4}$ de lleno, presentar coloración según su grado de madurez y pedúnculos bien cortados (no pueden ser arrancados ni retorcidos). La longitud del dedo para el plátano hartón no podrá ser inferior a 25cm.	
<b>Calidad primera</b>	Los plátanos de esta calidad deben estar enteros y duros, exteriormente secos, limpios, sin manchas ni grietas, no deben presentar rayas profundas ni hullas de ataques de plagas y enfermedades. Además, deberán estar bien formados, podrán presentar solamente daños superficiales y no deberán presentar manchas entre las aristas.	Se admitirá hasta el 10% de plátanos que tengan cuello roto o no cumplan los requisitos de la calidad primera, pero si con las especificaciones de la calidad segunda, siempre que los defectos no los hagan propios para el consumo.
<b>Calidad segunda</b>	Los plátanos de esta calidad deben estar enteros y duros, exteriormente secos, limpios, sin manchas ni grietas, no deben presentar rayas profundas ni hullas de ataques de plagas y enfermedades. Además, podrán presentar daños superficiales pero no podrán presentar manchas en más de una tercera parte de su superficie total.	Se admitirá hasta el 20% de frutos que tengan el cuello roto o no cumplan los requisitos de la calidad segunda. Podrán tener cáscara sucia y cuando los defectos no los hagan impropios para el consumo.
<b>Calidad Muestra</b>	Comprende todos los plátanos de cualquier variedad que no cumplan con los requisitos de las calidades anteriores o que sean muy pequeños, totalmente deformes, quebrados y que presenten daños biológicos apreciables.	

Extraído de:(Técnica, 1976)

## 5.2. Descripción del proceso

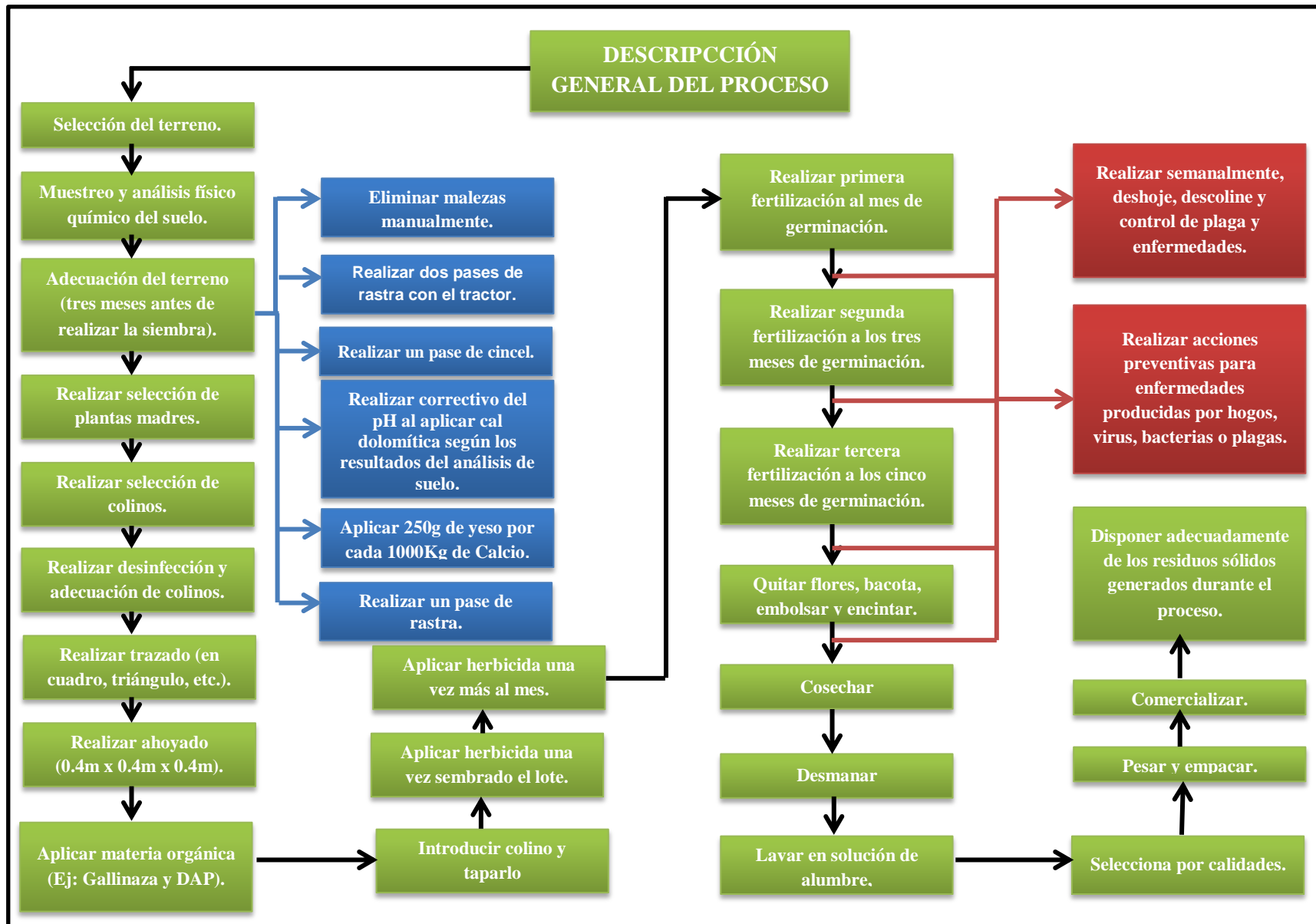


Figura 5. Ilustración general del proceso productivo del plátano.  
Modificado de:(Villegas Plata, 2016)

En la figura 5<sup>6</sup> se ilustra el proceso productivo general del cultivo de plátano que se emplea en el departamento de Arauca, cuyos principales procesos se describen de manera específica a continuación:

5.2.1. **Selección del terreno.** para el caso del plátano Hartón el terreno apto para su siembra debe cumplir con las especificaciones que se ilustran en la Tabla 7, para el adecuado desarrollo de sus frutos.

Tabla 7. Características ideales del terreno para el cultivo de plátano Hartón. Elaboración propia

CONDICIÓN EDAFOCLIMÁTICA	VALOR
Altura sobre nivel del mar (m.s.n.m.)	0-1000
Temperatura (°C)	25-32
Velocidad del viento (Km/h)	<25
Precipitación promedio anual (mm)	2800-3200
Textura	Franco-arenosa
Drenaje	Alto
Nivel de compactación	Bajo
Presencia de Moko	Nulo

Elaboración propia

5.2.2. **Muestreo y análisis físico químico del suelo.** se debe realizar un muestreo y posterior análisis de suelo para determinar las deficiencias nutricionales del suelo para poder implementar un cultivo de plátano. El muestreo se puede realizar de manera personal teniendo en cuenta las indicaciones y precauciones de la

5.2.3. **Adecuación del terreno:** Cuando se habla de adecuar el terreno para la siembra del cultivo se hace alusión al protocolo agronómico que se debe desarrollar a priori, con el objetivo de suavizar la penetración de las raíces de las plantas y por ende contribuir con la fácil absorción de los nutrientes del suelo por las mismas. Para el caso del plátano es fundamental realizar dos pases de rastra y uno de cincel en el lote, además de realizar los correctivos de pH. Pues aproximadamente el 80% de su sistema radicular (sus raíces son 0.68% primarias, 53.44% secundarias y 45.88% terciarias) se encuentra en los primeros 40cm de profundidad (Perilla, 2012).

<sup>6</sup> La Figura 5 se encuentra en la página 20

Tabla 8. Descripción del proceso para la realización del análisis de suelo.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>MATERIALES</b>	1 Balde
	1 Palín
	1 Par de guantes
	1 Bolsa
	2 Machetes
<b>PROCEDIMIENTO</b>	Desinfectar las herramientas, evitando la presencia de agroquímicos, material orgánico de origen animal o vegetal, materia fecal o cualquier otro agente que pueda alterar la composición química de las muestras tomadas.
	Realizar un croquis del terreno que se va a muestrear en el cual se muestren sus dimensiones y el recorrido a realizar para realizar el muestreo.
	Despejar el sitio en el cual se toman las muestras con la peinilla eliminando toda capa vegetal existente.
	Con el palín realizar un hoyo de 50 cm de profundidad y extraer de uno de sus lados una capa de tierra de un espesor aproximado de 3 a 5cm.
	Con el otro machete cortar los bordes de la muestra extraída con el palin de un ancho aproximado de 2cm,
	Depositar la muestra en una bolsa limpia dentro del balde.
	Repetir este procedimiento como mínimo 30 veces por hectárea en lugares lejanos entre sí y escogidos de manera aleatoria.
	Una vez recogidas las submuestras, se ponen a secar al sol, extrayendo con anterioridad las raíces, hojas y demás materiales distintos de suelo. Además de reducir la más que se puede la presencia de turrone, al aplastarlos con las manos.
	Una vez seca la muestra, se debe revolver hasta garantizar homogeneidad y posteriormente extraer dos (2) muestras de un kilogramo (1kg) por lote (el lote analizado debe tener un área máxima de ocho hectáreas (8Ha)).
	Empacar las muestras de un kilogramo (1kg) en una (1) bolsa hermética.
<b>PRACAUCIÓN</b>	Marcar las bolsas herméticas con los siguientes datos: Nombre de la finca, Vereda, Municipio, Departamento, Nombre de quien solicita el análisis, correo electrónico, número de contacto, domicilio, cultivo a sembrar, cultivos establecidos con anterioridad en el lote a analizar y observaciones especiales si se requieren respecto al estado actual del lote.
	Enviar una de las muestras al laboratorio y dejar la otra de respaldo en caso de algún imprevisto con la envía al laboratorio
	Evitar usar herramientas con residuos minerales u orgánicos que puedan alterar los resultados de laboratorio.
	No tomar las submuestras del lote en puntos cercanos a cercas, sitios de disposición de residuos sólidos domésticos o agropecuarios.
	No tomar las submuestras del lote en lugares con presencia de descomposición vegetal o animal.
Usar guantes limpios y sin trazas de residuos minerales o agroquímicos para evitar alterar los resultados de laboratorio.	
Guardar la muestra de respaldo en un lugar fresco y alejada de productos químicos que la puedan contaminar.	

Elaboración propia

**5.2.4. Selección de las plantas madres.** Es necesario tener en cuenta que las plantas de plátano son clones de la planta madre original. Por lo cual, es necesario identificar las plantas que presentan los racimos con mayores pesos y muestran resistencia a las enfermedades.

5.2.5. **Selección de los colinos:** una vez identificadas las plantas madres con las características deseadas, se procede a seleccionar los colinos que serán empleados en la nueva plantación. Para la cual, es importante seleccionar aquellos colinos que no presenten heridas, estén libres de plagas y enfermedades. Se recomienda usar colinos para un lote determinado del mismo peso para aumentar las probabilidades de obtener una cosecha para la misma fecha.

5.2.6. **Desinfección y adecuación de los colinos.** Una vez seleccionados los colinos se procede a cortarlos de la planta madre. Paso seguido se eliminan las raíces con una macheta desinfectada teniendo cuidado de no afectar los meristemos pues estos serán las plantas futuras. Finalmente se sumergen en una solución acuosa que contiene principalmente un desinfectante, un fungicida y un plaguicida (en proporciones moderadas según instrucciones del técnico agrónomo para evitar intoxicación de los colinos).

5.2.7. **Trazado.** El proceso de trazado se realiza para facilitar las labores agronómicas de control de malezas, plagas, enfermedades y el proceso de cosecha. Además, cuando se trabaja en monocultivo se recomienda realizar el trazado norte-sur para que de sombra en las calles y por ende se controle la incidencia de malezas. Del mismo modo, existen varios métodos de trazado los cuales influyen en la cantidad de plántulas por hectárea sembradas y en el peso del racimo, como se muestra en la tabla 9<sup>7</sup>.

Tabla 9. Tamaño de racimo obtenido por distancia de siembra para la variedad Hartón en el piedemonte llanero.

DISTANCIAS CORTAS (m)	CANTIDAD (Plantas/Ha)	PESO RACIMO (Kg)
Entre calles: 2	3333	9-10
Entre plantas: 1.5		
Entre calles: 1.5	4444	8-9
Entre plantas: 1.5		
Entre calles: 2	2941	10-11
Entre plantas: 1.7		
Entre calles: 2	2500	12-13
Entre plantas:: 2		

<sup>7</sup> La Tabla 9 se presenta en la página 24

DISTANCIAS LARGAS (m)	CANTIDAD (Plantas/Ha)	PESO RACIMO (Kg)
Entre calles: 3	1666	15-17
Entre plantas: 2		
Entre calles: 3	1333	14-18
Entre plantas: 2.5		
Entre calles: 2.5	2000	14-16
Entre plantas: 2.5		

Recuperado de: (Garcina, 1998)

5.2.8. **Ahoyado.** El proceso de ahoyado se puede realizar de manera mecánica (usando el tractor con el camelleador adecuando a una longitud de 40cm o por medio de un talador impulsado por un motor diésel), o de manera manual con palín. Las dimensiones recomendables del hoyo es de 40cmx40cmx40cm, para poder agregarle urea o gallinaza mezclada con el suelo.

5.2.9. **Siembra de colino.** Una vez realizada la labor de ahoyado se procede a distribuir los colinos seleccionados y desinfectados en el lote. Posteriormente se introducen los colinos en sus respectivos hoyos y se tapan con el suelo preparado con urea o gallinaza (se recomienda dejar para el mismo lado la cicatriz de los colinos hacia el mismo lado, para facilitar las labores de fertilización y cosecha. Pues el racimo siempre sale hacia ese lado de la planta).

5.2.10. **Control de malezas.** uno de los principales causantes de producir racimos de baja calidad, incrementarse la pérdida de plantas por mala nutrición o por la proliferación de plagas y enfermedades. Es la presencia excesiva de malezas, las cuales compiten con las plantas de plátano por luz solar y los nutrientes del suelo. Además de ser el albergue y origen de vectores y enfermedades. Razón por la cual, se realiza la aplicación de herbicidas pre-emergentes dos veces a la plantación una vez se siembra el lote y un mes después, una vez las plantas alcancen un tamaño de un metro la sobra producida por sus hojas su vuelven un agente de control biológico para las mismas al impedir la llegada del sol a las arvenses. Sin embargo se hace necesario realizar un control mecánico con guadaña hasta que las plantas inicien el ciclo productivo.

5.2.11. **Fertilización.** De acuerdo con el programa tecnológico ofrecido por la corporación de investigación agropecuaria (**CORPOICA**) el proceso de fertilización se hace en tres fases las cuales se resumen en la Tabla 10, y dependen de las necesidades nutricionales que requiere el suelo para implementar un cultivo de plátano según el criterio del ingeniero agrónomo.

Tabla 10. Programa de fertilización recomendado por CORPOICA de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.

MES DESPUÉS DE GERMINACIÓN	NUTRIENTES	PORCENTAJE
Primero	Fosforo	100
	Potasio	50
	Elementos menores (Mg, B, Zn, Co)	100
Tercero	Fósforo	50
	Nitrógeno	50
Quinto	Nitrógeno	50

Elaboración propia

5.2.12. **Principales labores culturales del cultivo de plátano:** las principales labores culturales que se realizan en un cultivo de plátano durante su periodo vegetativo y reproductivo se resumen en la Tabla 11<sup>8</sup>.

Tabla 11. Descripción de las principales labores culturales que se realizan en el cultivo de plátano.

LABOR CULTURAL	HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN	PRECAUCIONES
<i>Deshoje y descalsete</i>	Macheta Solución desinfectante Lima	El proceso de deshoje consiste en eliminar las hojas que presentan coloración café y que al perder vigorosidad se descuelgan pendiendo del pseudotallo.	Desinfectar la herramienta al pasar de una planta a otra para prevenir la proliferación de enfermedades. Realizar el corte con la macheta hacia arriba.
<i>Destronque</i>	Macheta Solución desinfectante Lima	Consiste en eliminar el pseudotallo una vez se realice la cosecha del racimo, para evitar la proliferación de plagas o enfermedades como el picudo o la bacteriosis.	Desinfectar la herramienta al pasar de una planta a otra para prevenir la proliferación de enfermedades. Aplicar un biodegradador que acelere el proceso de descomposición del material vegetal producido o taparlo con suelo para evitar focos de plagas o enfermedades.
<i>Descoline</i>	Macheta o pala	Consiste en eliminar los colinos de la planta madre para contribuir en la	Desinfectar la herramienta al pasar de una planta a otra para

<sup>8</sup> La Tabla 11 se muestra en las páginas 26 y 27 debido a su tamaño

	Solución desinfectante Lima	producción de racimos de mayor peso y calidad, pues de no hacerse la planta madre debe distribuir	prevenir la proliferación de enfermedades.  Realizar esta labor hasta los ocho meses de germinación de la planta.
<b>Embolsado</b>	Bolsa polipropileno escalera	Esta actividad se realiza en el inicio del periodo reproductivo de la planta, puede realizar una vez emerja la bacota (embolse prematuro) o cuando se visualicen el número de manos que se les va a dejar al racimo (embolse presente) cuando se realiza el embolse presente se elimina la bacota y la primera mano para que las manos que se dejen produzcan dedos de mejor calidad.	Realizar la labor de embolse con cuidado al posicionar la escalera en un lugar fijo para evitar accidentes. Procurar que la bolsa quede bien puesta para evitar quemaduras del fruto o infiltración de húmeda.
<b>Encintado</b>	Cinta de colores	El proceso de encintado se realiza semanalmente y tiene como objetivo determinar la cantidad de racimos que se cosecharan en determinada época del año, con lo cual se facilita el proceso de comercialización.	Llevar un registro ordenado del número de plantas por lote que parieron racimo la misma semana e indicar el color de la cinta. Tener precaución con las cintas del mismo color que se colocan en fechas distintas.
<b>Cosecha</b>	Macheta Solución acuosa desinfectante Almohadillas	Es el momento en el cual se cortan los racimos de las plantas que han cumplido con su periodo vegetativo de acuerdo con los registros de encintado realizado con anterioridad.	Se recomienda transportar el racimo cosecha con el mayor grado de delicadeza posible pues entre menos golpes, rasguños o daños sufra el fruto mayor será su precio comercial. Almacenar los racimos en un lugar fresco, evitando amontonarlos y de ser posible colgados.
<b>Pos cosecha</b>	Piedra alumbre Agua Tanques Cuchillo, gurbia o pala desmanadora Canastillas, cajas de cartón o bolsas. Vehículo transportador	El proceso de pos cosecha consta de los siguientes pasos: 1) Desmane: consiste en separar las manos de raquis con el uso de una pala desmanadora para facilitar el proceso de lavado, desleche y limpieza. 2) Lavado o desmanche: consiste en eliminar los residuos sólidos líquidos y sólidos propios o impropios de la planta y el fruto. 3) Desdede: consiste en separar los dedos de cada mano con un cuchillo o gurbia. 4) selección por calidades: es el proceso de clasificación de los plátanos de manera individual según lo establecido en la NTC 1190. 5) Empaque: es el proceso en el cual se agrupan por calidades los plátanos	El operario a cargo de esta labor debe estar en perfectas condiciones de salud. En caso de presentar síntomas de gripa, cortaduras, etc. Es mejor darle incapacidad médica mientras se recupera, pues no se puede permitir que el producto se contamine con patógenos que afecten la salud de los clientes. Es importante que los operarios encargados de este proceso estén recibiendo capacitaciones constantemente pues es en este proceso en el que se recibe el fruto del trabajo de un año o más.

		<p>en grupos de 20kg ya sea en canastillas, cajas o bolsas.</p> <p>6) Pesado: proceso en el cual se verifica que los plátanos individuales esté dentro del rango permitido para cada una de las calidades y se corrobora que los empaques llenos del producto contengan 20kg del mismo.</p> <p>7) Embalaje: es el proceso de arrumar las cajas o canastillas dentro del vehículo transportador de manera adecuada para garantizar su protección y preservación,</p> <p>8) comercialización, transporte y distribución: es el eslabón final de la cadena productiva del plátano en el cual se lleva al consumidor final el fruto del trabajo multidisciplinario. Y se recibe el pago monetario del mismo.</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Modificado de: (Villegas Plata, 2016)

5.2.13. **Manejo de residuos sólidos y líquidos:** durante la realización de las labores culturales es importante dar un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos que se producen, con el ánimo de evitar contaminación de la fruta, intoxicación de los operarios, las plantas y en general no promover el daño ambiental. Para la cual se recomienda realizar el triple lavado de los envases de agroquímicos y ranurarlos para evitar su reutilización. De igual manera durante la cosecha se deben recoger las bolsas que se utilizan para la protección de las frutas y llevarlas al punto de acopio de desechos sólidos para posteriormente llevarlos a la empresa encargada de realizar el proceso de reciclaje o desperdicio de los mismos.

## 6. Análisis financiero

### 6.1. Necesidades y requerimientos

En las Tablas 12 a la 15, se muestra la mano de obra, los insumos, las herramientas, y los activos diferidos mínimos que se requieren para la implementación de un cultivo de plátano para el año 2018 en el municipio de Saravena, Arauca, respectivamente.

Tabla 12. Mano de obra requerida para la implementación de una hectárea de cultivo de plátano.

Mano de Obra			
Jornal (Pesos Colombianos)			\$ 45.000
Cantidad	Descripción	Vr. Unitario	Valor Total
56	Operarios	\$ 360.000	\$ 20.160.000
56	Salud	\$ 3.825	\$ 214.200
56	Pensión	\$ 5.400	\$ 302.400
56	Riesgos	\$ 470	\$ 26.309
SubTotal			\$ 20.702.909
Asistencia técnica			\$ 8.281.164
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 28.984.072</b>

Modificado de: (Villegas Plata, 2016)

Tabla 13. Insumos requeridos para la implementación de ocho hectáreas de plátano.

Insumos			
Cantidad	Descripción	Vr. Unitario	Valor Total
8	Carbofurano (L)	\$ 30.000	\$ 240.000
72	Triple 15 (bulto)	\$ 90.000	\$ 6.480.000
72	Rafos (bulto)	\$ 80.000	\$ 5.760.000
72	Cloruro de potasio (bulto)	\$ 80.000	\$ 5.760.000
1600	Cal (bultos)	\$ 12.000	\$ 19.200.000
400	Gallinasa	\$ 6.000	\$ 2.400.000
20000	colinos	\$ 700	\$ 14.000.000
20000	Empaque plátano	\$ 200	\$ 4.000.000
500	Gasolina (gal)	\$ 6.000	\$ 3.000.000
16	Carbendazin (L)	\$ 25.000	\$ 400.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 61.240.000</b>

Modificado de: (Villegas Plata, 2016)

Tabla 14. Herramientas requeridas para la implementación de ocho hectáreas de plátano.

<b>Herramientas (siembra, control, abono y cosecha)</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vr. Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
9	Macheta #14 Aguilac	\$ 15.000	\$ 135.000
4	Palas Santander	\$ 13.000	\$ 52.000
3	Barreton	\$ 25.000	\$ 75.000
5	Cuchillos	\$ 12.500	\$ 62.500
3	Bomba Royal	\$ 240.000	\$ 720.000
1	Asadón	\$ 22.000	\$ 22.000
6	Palin Pesado	\$ 13.000	\$ 78.000
3	Baldes 12 lts	\$ 13.000	\$ 39.000
2	Pica	\$ 20.000	\$ 40.000
1	Hacha 3 1/2 libras	\$ 32.000	\$ 32.000
2	Martillos Colima	\$ 20.000	\$ 40.000
2	Alicate Diablo	\$ 20.000	\$ 40.000
1	Paladraga	\$ 45.000	\$ 45.000
1	Carretilla Megaplástica	\$ 250.000	\$ 250.000
2	Limatón	\$ 5.000	\$ 10.000
1	Rastrillo Metálico	\$ 8.000	\$ 8.000
2	Desgarretadora	\$ 15.000	\$ 30.000
0	Canastillas	\$ 8.000	\$ -
1	Motobomba attermar 10HP	\$ 1.900.000	\$ 1.900.000
17	Juegos puntos para riego	\$ 53.000	\$ 901.000
7	Rollo manguera tipo bombero 3"	\$ 950.000	\$ 6.650.000
1	Fumigadora Mitsubishi TB-26	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000
9	cintas de riego	\$ 230.000	\$ 2.070.000
1	guadaña mitsubishi TB-43	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000
<b>Total</b>			<b>\$ 15.749.500</b>

Modificado de: (Villegas Plata, 2016)

Tabla 15. Activos diferidos mínimos para la implementación de una hectárea de plátano.

<b>Activos diferidos</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vr. Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
8	Hectareas en arriendo	\$ 1.200.000	\$ 9.600.000
1	Registro cámara de comercio	\$ 40.800	\$ 40.800
1	Registro gobernación	\$ 489.000	\$ 489.000
8	Análisis de suelo y agua	\$ 250.000	\$ 2.000.000
8	Perforación pozo	\$ 300.000	\$ 2.400.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 14.529.800</b>

Modificado de: (Villegas Plata, 2016)

Tenemos así que para iniciar desde cero en el negocio de producir y comercializar una hectárea de plátano con una densidad de 2500 plantas, se requiere aproximadamente de un capital valorado en **COP\$45.020.259** pagando la mano de obra acorde a la normatividad legal vigente. Sin embargo, si se cuenta con las herramientas y se paga en jornales (según la experiencia se requieren 56 jornales por hectárea sembrada, y cada jornal está a COP\$45.000 incluyendo comida) la inversión inicial se resume en **COP\$12.150.000** aproximadamente.

## **6.2. Plan de producción**

De acuerdo con (Tumbaco, Ulloa, Patiño, & Tumbaco, 1999) el proceso de cosecha se realiza entre la semana 9 y 12 después de emerger bacota dependiendo principalmente de las condiciones ambientales, pues en época de verano el proceso se acorta pero se obtienen frutos menos llenos, en cambio sí ocurre durante la época de lluvias el periodo de cosecha se alarga y el llenado es mejor. Del mismo modo, según (Rodríguez & Guerrero, 2002) el cultivo de plátano bajo las condiciones edafoclimáticas que existen en el municipio de Saravena, Arauca, el periodo de tiempo requerido desde la siembra hasta la cosecha del fruto de plátano oscila entre los 10 y 12 meses. Por lo cual, se utilizará un periodo de 12 meses para realizar el cronograma de actividades para un cultivo de 2500 plantas de plátano, para proceder a realizar el plan de producción para un cultivo de ocho lotes cada uno con 2500 plantas.

De acuerdo con las figuras 6 y 7, tenemos que: una vez seleccionado y adecuado el terreno (pases de rastra, cincel y aplicación de correctivos) se deja un espacio de tres meses antes de proceder con el proceso de trazado, ahoyado y siembra. El objetivo de dejar este periodo de tiempo es permitir que los aditivos aplicados para corregir la acidez del suelo sean asimilados. Pasado dicho lapso de tiempo se procede con la selección, arranque y desinfección del colino, seguido del trazado, ahoyado y la siembra. Finalizada la siembra se realiza una primera aplicación de un herbicida para controlar el brote de arvenses en todo el lote y al mes una segunda aplicación (es importante, variar en el herbicida empleado para evitar la creación de “súper malezas”).

Al primer, tercer y quinto mes de haber germinado la planta, se realizan las labores de fertilización (tanto foliar como radicular), en las proporciones indicadas por CORPOICA acorde a los resultados del análisis de suelo.

Por otra parte, en cuanto al control y manejo de plagas, enfermedades y arvenses; además de la realización de las labores culturales el cronograma es muy flexible pues las variables que entran en juego son demasiadas y de difícil manejo, modelado o predicción. Sin embargo se recomienda llevar un seguimiento del cultivo de manera periódica para evitar daños irreparables y contribuir con el desarrollo saludable de la plantación. En caso de presentar síntomas desconocidos para asistente técnico se debe notificar a los funcionarios del Instituto colombiano Agropecuario (ICA) para que realicen los análisis y diagnósticos respectivos.

ACTIVIDAD	SEMANA																																							
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38		
Contitución de la empresa	■	■																																						
Selección del Terreno				■																																				
Adecuación del Terreno					■																																			
Selección de la planta madre						■	■																																	
Arranque de colinos														■																										
Desinfección de colinos														■																										
Trazado															■																									
Ahoyado															■																									
Siembra																■	■																							
Primer control de maleza pre-emergente																	■																							
Segundo control de maleza																				■																				
Primera abonada																					■																			
Deshoje																					■	■		■		■		■		■		■		■		■		■		
Segunda fertilización																						■																		
Descoline																																								
Control de plagas y enfermedades																	■				■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
Tercera fertilización																																								■
Quitar bacota, Embolsado y encintado																																								
Poscosecha																																								
Comercialización																																								
Manejo residuos sólidos																																								

Figura 6. Cronograma de actividades para una hectárea de 2500 plantas de plátano. Elaboración propia

ACTIVIDAD	SEMANA																													
	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	S64	S65	S66	S67	S68
Contitución de la empresa																														
Selección del Terreno																														
Adecuación del Terreno																														
Selección de la planta madre																														
Arranque de colinos																														
Desinfección de colinos																														
Trazado																														
Ahoyado																														
Siembra																														
Primer control de maleza pre-emergente																														
Segundo control de maleza																														
Primera abonada																														
Deshoje	■		■		■		■		■		■		■		■		■													
Segunda fertilización																														
Descoline		■		■		■		■		■		■		■		■														
Control de plagas y enfermedades	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■					
Tercera fertilización																														
Quitar bacota, Embolsado y encintado																		■												
Poscosecha																														■
Comercialización																														■
Manejo residuos sólidos																														■

Figura 7. Continuación cronograma de actividades para una hectárea de 2500 plantas de plátano. Elaboración propia

A continuación, se procede a proponer el programa de producción que se ilustrado en la figura 8 y se resume en la tabla 16. En la cual, los datos reportados se obtuvieron teniendo en consideración las siguientes variables: 1) se cosecha cada 12 meses; 2) se maneja un cultivo de 8 hectáreas; 3) se manejan lotes de 2500 plantas; 4) a los 10 meses de sembrado el lote se realiza la siembra de las plantas que lo reemplazarán una vez se realice la cosecha; 5) se consideraron los siguientes porcentajes de producción por calidades 8% calidad muestra, 12% calidad segunda, 50% calidad primera y 30% calidad extra; 6) un porcentaje de pérdida del 12% de las plantas sembradas (valor obtenido a partir de los datos reportados por la EVA 2015 [1] al dividir el área cosechada de plátano entre el área sembrada de plátano a nivel nacional); y 7) un peso promedio del racimo de 15kg.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AÑO 0	Siembra L1			Siembra L2	Siembra L3	Siembra L4	Siembra L5	Siembra L6	Siembra L7	Siembra L8		Cosecha L1
AÑO 1	Siembra L1a		Cosecha L2	Cosecha L3	Cosecha L4	Cosecha L5	Cosecha L6	Cosecha L7	Cosecha L8	Siembra L8a		Cosecha L1a
AÑO 2	Siembra L1b		Cosecha L2a	Cosecha L3a	Cosecha L4a	Cosecha L5a	Cosecha L6a	Cosecha L7a	Cosecha L8a	Siembra L8a		Cosecha L1b
AÑO 3	Siembra L1c		Cosecha L2b	Cosecha L3b	Cosecha L4b	Cosecha L5b	Cosecha L6b	Cosecha L7b	Cosecha L8b	Siembra L8a		Cosecha L1c
AÑO 4	Siembra L1d		Cosecha L2c	Cosecha L3c	Cosecha L4c	Cosecha L5c	Cosecha L6c	Cosecha L7c	Cosecha L8c	Siembra L8a		Cosecha L1d
AÑO 5			Cosecha L2d	Cosecha L3d	Cosecha L4d	Cosecha L5c	Cosecha L6d	Cosecha L7d	Cosecha L8d			

Figura 8. Ilustración del programa de siembra y cosecha. Elaboración propia.

Tabla 16. Resumen programa productivo en un cultivo de 20000 plantas en un periodo de seis años.

AÑO	TOTAL Ha SEMBRADAS	TOTAL Ha COSECHADAS	TOTAL PLANTAS SEMBRADAS	TOTAL PLANTAS COSECHADAS	TOTAL Kg PRODUCIDOS	CALIDAD MUESTRA (Kg)	CALIDAD SEGUNDA (Kg)	CALIDAD PRIMERA (Kg)	CALIDAD EXTRA (Kg)
0	8	0	20000	0	0	0	0	0	0
1	8	8	20000	17600	264000	21120	31680	132000	79200
2	8	8	20000	17600	264000	21120	31680	132000	79200
3	8	8	20000	17600	264000	21120	31680	132000	79200
4	8	8	20000	17600	264000	21120	31680	132000	79200
5	0	8	0	17600	264000	21120	31680	132000	79200

Elaboración propia.

Para finalizar, en la se procede a realizar el flujo de caja para el cultivo en cuestión en el cual además de las siete (7) variables mencionadas anteriormente se toman en consideración las siguientes: 8) una inflación del 10%; 9) una tasa de oportunidad del 12,42% EA<sup>9</sup>; 10) un impuesto del 35% sobre utilidad operativa; 11) se asume capital propio (i.e. Se desprecia la amortización); 12) no se considera la devaluación; y 13) se usa el precio actual del Kg de plátano en sus cuatro presentaciones (muestra COP\$(269,23); segunda COP\$(423,08); primera COP\$(653,84) y extra COP\$(923,08)).

<sup>9</sup> El valor de empleo es el que reporta el Banco Agrario con descuentos de FINAGRO para el año 2016(Banco Agrario de Colombia, 2016)

Tabla 17. Flujo de caja propuesto para un cultivo de 20000 y un periodo de operación igual a cinco (5) años.

FLUJO DE CAJA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS</b>						
Cantidad de kilos cosechados muestra	0	21120	21120	21120	21120	21120
Cantidad de kilos cosechados segunda	0	31680	31680	31680	31680	31680
Cantidad de kilos cosechados primera	0	132000	132000	132000	132000	132000
Cantidad de kilos cosechados extra	0	79200	79200	79200	79200	79200
Precio de venta muestra	\$ 269,23	\$ 301,54	\$ 337,72	\$ 378,25	\$ 423,64	\$ 474,48
Precio de venta segunda	\$ 423,08	\$ 473,85	\$ 530,71	\$ 594,40	\$ 665,72	\$ 745,61
Precio de venta primera	\$ 653,84	\$ 732,30	\$ 820,18	\$ 918,60	\$ 1.028,83	\$ 1.152,29
Precio de venta Extra	\$ 923,08	\$ 1.033,85	\$ 1.157,91	\$ 1.296,86	\$ 1.452,48	\$ 1.626,78
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 199.924.623,36</b>	<b>\$ 223.915.578,16</b>	<b>\$ 250.785.447,54</b>	<b>\$ 280.879.701,25</b>	<b>\$ 314.585.265,40</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>						
Herramientas	\$ 15.278.500,00		\$ 19.165.350,40		\$ 24.041.015,54	
Mano de Obra	\$ 28.984.072,32	\$ 32.462.161,00	\$ 36.357.620,32	\$ 40.720.534,76	\$ 45.606.998,93	
Activos diferidos	\$ 14.529.800,00	\$ 16.273.376,00	\$ 18.226.181,12	\$ 20.413.322,85	\$ 22.862.921,60	
Insumos	\$ 61.240.000,00	\$ 54.588.800,00	\$ 61.139.456,00	\$ 68.476.190,72	\$ 76.693.333,61	
Imprevistos	\$ 5.661.540,68	\$ 6.340.925,56	\$ 7.101.836,63	\$ 7.954.057,02	\$ 8.908.543,87	
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>\$ 125.693.913,00</b>	<b>\$ 109.665.262,56</b>	<b>\$ 141.990.444,47</b>	<b>\$ 137.564.105,36</b>	<b>\$ 178.112.813,54</b>	<b>\$ -</b>
Depreciación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$ (125.693.913,00)</b>	<b>\$ 90.259.360,80</b>	<b>\$ 81.925.133,70</b>	<b>\$ 113.221.342,19</b>	<b>\$ 102.766.887,71</b>	<b>\$ 314.585.265,40</b>
Gastos salario administrador	\$ 1.378.908,00	\$ 1.461.642,48	\$ 1.549.341,03	\$ 1.642.301,49	\$ 1.740.839,58	\$ 1.845.289,95
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>\$ (127.072.821,00)</b>	<b>\$ 88.797.718,32</b>	<b>\$ 80.375.792,67</b>	<b>\$ 111.579.040,70</b>	<b>\$ 101.026.048,13</b>	<b>\$ 312.739.975,44</b>
Impuestos 34%	0	\$ 30.191.224,23	\$ 27.327.769,51	\$ 37.936.873,84	\$ 34.348.856,36	\$ 106.331.591,65
<b>UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS</b>	<b>\$ (127.072.821,00)</b>	<b>\$ 58.606.494,09</b>	<b>\$ 53.048.023,16</b>	<b>\$ 73.642.166,86</b>	<b>\$ 66.677.191,76</b>	<b>\$ 206.408.383,79</b>
Amortización	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ (127.072.821,00)</b>	<b>\$ 58.606.494,09</b>	<b>\$ 53.048.023,16</b>	<b>\$ 73.642.166,86</b>	<b>\$ 66.677.191,76</b>	<b>\$ 206.408.383,79</b>

Modificado de: (Villegas Plata, 2016)

Al calcular la TIR y el VPN de los datos reportados para la utilidad neta en la Tabla 17, se puede concluir que montar una empresa productora y comercializadora de plátano en el municipio de Saravena-Arauca, resulta financieramente viable pues se tiene un retorno de la inversión a partir del año (**DPB=1 año**), una TIR>0 (**TIRM=36,56%**), un valor presente neto de cuatrocientos cuarenta y ocho millones ochocientos diez mil ochenta y seis pesos (**VPN=COP\$175.559.794**) y una relación beneficio costo de dos coma treientos ochenta y dos (**B/C=2,382**) para seis periodos de producción.

## 7. CONCLUSIONES

Se hace necesario realizar actividades que promuevan la transferencia tecnológica y la conciencia ambiental entre los plataneros del departamento, para garantizar un desarrollo sostenible en el sector.

Se sugiere al productor asistir a por lo menos una de las diversas ferias que se realizan en el año, para conocer los avances tecnológicos que se están desarrollando en la actualidad en la agroindustria, e identificar que métodos o técnicas pueden ser de su utilidad a la hora de optimizar procesos e incrementar producción.

Se recomienda usar este trabajo como guía para aquellos que deseen incursionar en el negocio del plátano, teniendo en cuenta que los cálculos aquí presentados contienen simplificaciones que pueden alterar los resultados obtenidos en la práctica.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGRONET. (2016). Estadísticas Inicio. Retrieved from <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>
- Banco Agrario de Colombia. (2016). Tasas de interés para créditos con redescuentos de FINAGRO. Retrieved November 11, 2016, from <https://www.bancoagrario.gov.co/Documents/TasasBAC.pdf>
- Codazzi, I. G. A. (2016). INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI - IGAC. Retrieved from [http://www2.igac.gov.co/ninos/faqs\\_user/faqs.jsp?id\\_categoria=2](http://www2.igac.gov.co/ninos/faqs_user/faqs.jsp?id_categoria=2)
- Corporación Colombia Internacional, B. (Colombia). (2016). Estadísticas Municipales 2015. Retrieved from <http://www.cci.org.co/ccinew/programas-y-proyectos/estadisticas-municipales-2015.html>
- DANE. (2016). Geoportal DANE - Estimaciones y proyecciones de la población de Colombia. Retrieved from <https://geoportal.dane.gov.co/v2/?page=elementoEstimaciones>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (n.d.). Retrieved March 31, 2016, from <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/calendar/icalrepeat.detail/2015/01/02/2335/-/informe-semanal-sistema-de-informacion-de-precios-del-sector-agropecuario-sipsa>
- Garcina, A. M. (1998). *El Cultivo de Plátano en los Llanos Orientales*. (N. E. C. Quintero, Ed.) (1st ed.). Villavicencio Meta: CORPOICA.
- Henao, D., Fabian, C., Lozano, M., Mora, H., Montes, J., Juliana, V., ... Monica, S. (2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*. <http://doi.org/ISBN: 978-958-57775-2-1>
- Perilla, A. V. P. (2012). Unidad 1. Generalidades y características del plátano. Guía de aprendizaje, Quindío: SENA.
- Rodriguez, M., & Guerrero, M. (2002). *Guía Técnica Para El Cultivo De Plátano*. (H. E. A. Meza, C. M. García, M. Á. Martínez, & R. Peñate, Eds.) (1st ed.). San Salvador, Salvador: CENTA.
- SIPSA. (2016). Mayoristas Boletín Semanal. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/mayoristas-boletin-semanal-1>
- Técnica, N. (1976). NTC.
- Tumbaco, A., Ulloa, S., Patiño, M., & Tumbaco, J. (1999). *MANUAL DEL CULTIVO DE PLÁTANO DE EXPORTACIÓN*. (S. M. Ulloa, Ed.) (1st ed.). Santo Domingo, Ecuador: GIAT.
- Villegas Plata, J. A. (2016). EMPRESA DE PLÁTANO MI SARAVENA. Proyecto Fondo Emprender\_EMPLASA, Saravena, Arauca.