

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-FINANCIERO PARA EL  
ESTABLECIMIENTO DE UN CULTIVO DE CAFE EN LA FINCA LA PALESTINA  
MUNICIPIO DE ROSAS – CAUCA**

**AUTOR**

**LILIANA CÁRDENAS VIVEROS**

**DIRECTOR**

**GERMAN CASTELLANOS**

**Ing. Agrónomo UPTC**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
AGRONOMIA  
BOGOTA, 2016**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-FINANCIERO PARA EL  
ESTABLECIMIENTO DE UN CULTIVO DE CAFE EN LA FINCA LA PALESTINA  
MUNICIPIO DE ROSAS – CAUCA**

**AUTOR**

**LILIANA CÁRDENAS VIVEROS**

**TRABAJO PARA OPTAR EL TITULO DE AGRONOMO**

**DIRECTOR**

**GERMAN CASTELLANOS**

**Ing. Agrónomo UPTC**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
AGRONOMIA  
BOGOTA, 2016**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**JURADO**

**Bogotá, D.C. 2016**

## DEDICATORIA

*A Dios, quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar esta etapa en mi vida.*

*A mi esposo, Edy Giraldo, quien me brindó su amor, su cariño, su estímulo y su apoyo constante. Su cariño, comprensión y paciente espera para que pudiera terminar el grado son evidencia de su gran amor. ¡Gracias!*

*A mis adoradas muñequitas Juliana e Isabella quienes me prestaron el tiempo que les pertenecía para terminar y fueron mi motivación siempre. “¡Gracias, mis muñecas caritas de chocolate!”*

*A mis padres, Romelia y Vicente quienes me enseñaron desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas. Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo!*

*A mi querido hermano, el niño grande de la familia, te quiero mucho y a ti mi querida sobrinita Mariana, te extraño.*

*A mi tía Esperanza, la más consentidora de las tías, quien siempre me motivó a seguir adelante y a quien prometí que terminaría mis estudios. Promesa cumplida.*

*A los que nunca dudaron que lograría este triunfo: mi cuñada Nidia, amigas María Elena y Ángela, mis primos Santi, José, Elsy, Fanery.*

*Bogotá, 2016.*

## **Agradecimientos**

Le agradezco a Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres Vicente y Romelia por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de estudiar.

A Edy mi esposo por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en todos los momentos de la vida, sobre todo por su paciencia y amor.

A todos y cada uno de los Tutores del Cead JAG, que hicieron parte de mi formación académica, en especial a los ingenieros Germán Castellanos y Carlos Carranza, por su esfuerzo y dedicación de tiempo.

En Rosas Cauca, muchas gracias a Hoover Rojas, al Ingeniero Carlos Bravo, Gabriel Muños, por toda su colaboración. A todos y cada una de las personas que fueron partícipes de este logro, los quiero a todos, gracias por hacer parte de mi vida.

## Contenido

Lista de tablas .....	9
Lista de figuras .....	10
<b>Resumen</b> .....	<b>11</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>JUSTIFICACION</b> .....	<b>14</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
OBJETIVO GENERAL.....	17
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	17
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	<b>18</b>
<b>5. CONTEXTUALIZACIÓN</b> .....	<b>19</b>
Orden:            Rubiales .....	19
Sub-Tribu:        Coffeinae .....	19
5.1 Morfología general .....	19
5.2 Variedades de café cultivadas en Colombia .....	21
5.3 Condiciones edafológicas .....	22
5.4 Condiciones Climáticas .....	22
5.4.1 Altitud .....	22
5.4.2 Temperatura.....	22
5.4.3 Pluviosidad .....	23
5.4.4 Humedad.....	23
5.4.5 Vientos .....	23
5.4.6 Brillo solar .....	23
5.4.7 Radiación .....	23
<b>6. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN COLOMBIA</b> .....	<b>24</b>
6.1 Sistema de producción tradicional.....	24
6.2 Sistema de producción tecnificado .....	25
6.3 Sistema de producción Agroforestal.....	25
6.3.1 Por qué se establece sombrío al café .....	25
6.3.2 Criterios para el diseño del sistema agroforestal .....	26
6.3.3 Criterios para definir la sombra en el cafetal .....	26
6.3.4 Condiciones en las cuales CENICAFE recomienda establecer árboles de sombra. ....	27
6.3.5 Establecimiento de la sombra .....	27

6.3.6 Clases de sombrío para café. Existen dos clases: .....	27
6.4 Sistema de producción de café a libre exposición solar .....	28
<b>7. NUTRICIÓN DEL CAFÉ</b> .....	<b>29</b>
<b>8. MANEJO DE ARVENSES</b> .....	<b>31</b>
8.1 El cultivo de café es sensible a la presencia de arvenses.....	31
8.2 Arvenses Potencialmente Agresivas en Colombia .....	31
8.2. 1 Interferencia.....	32
<b>9. ESTUDIO TÉCNICO</b> .....	<b>33</b>
9.1 Caracterización del municipio de Rosas – Cauca.....	33
9.1.1 Localización.....	33
9.1.2 División Política .....	33
9.1.3 Clima.....	33
9.1.4 Hidrografía.....	33
9.1.5 Topografía y condiciones edafológicas .....	34
9.1.6 Población y vías.....	35
9.1.7 Economía .....	35
9.2 Microlocalización .....	36
9.2.1 Características del lote donde se va a establecer el cultivo.....	37
9.2.2 Infraestructura.....	38
9.2.3 Recursos humanos .....	40
9.3 Proceso productivo para la producción de café .....	42
9.3.1 Selección de la variedad .....	42
9.3.2 El Germinador .....	42
9.3.2.1 Época de instalación del germinador .....	42
9.3.2.2 Siembra de la semilla.....	43
9.3.2.3 Construcción del germinador.....	43
9.4 Instalación del almacigo o vivero .....	44
9.4.1 Materiales y construcción .....	44
9.4.2 Trasplante de las plántulas de cafetos a bolsa.....	45
9.4.3 Manejo del vivero.....	46
9.4.3.1 Control de arvenses.....	46
9.4.3.2 Control fitosanitario.....	46
9.5 Establecimiento del cafetal .....	48
9.5.1 Escogencia del terreno .....	48

9.5.2 Distancia de siembra.....	48
9.5.3 Trazado del cafetal.....	49
9.5.4 Densidad de siembra.....	50
9.5.5 Siembra.....	50
9.6 Establecimiento de la sombra .....	50
9.7 Fertilización .....	52
9.8 Manejo fitosanitario.....	52
9.8.1Control de plagas .....	52
<b>10. BENEFICIO – POSCOSECHA .....</b>	<b>54</b>
10.1 Cosecha.....	54
10.2 Transporte del café al beneficiadero .....	54
10.3 Forma de pago por la recolección.....	55
10.4 Despulpado .....	55
10.5 Remoción del mucílago .....	55
10.6 Lavado .....	55
10.7 Secado.....	56
10.8 Selección.....	56
10.8.1 Café tipo federación.....	56
10.8.2 Empaque .....	57
10.8.3 Almacenamiento .....	57
10.8.4 Comercialización .....	57
<b>11. IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>57</b>
<b>12. ESTUDIO FINANCIERO .....</b>	<b>60</b>
12.1.1 Inversión en activos fijos.....	61
12.1.2 Inversiones diferidas.....	62
12.1.4 Gastos financieros.....	63
12.1.6 Fuentes de financiamiento .....	66
12.4 Punto De Equilibrio .....	71
<b>13. IMPACTO SOCIAL.....</b>	<b>74</b>
<b>14. CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>15. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>81</b>



## Lista de tablas

Tabla 1. Materiales e Insumos.....	41
Tabla 2. Cronograma de Actividades.....	43
Tabla 3. Sistema Agroforestal a implementar.....	54
Tabla 4. Plan de Fertilización.....	54
Tabla 5. Impacto ambiental en el cultivo de café.....	60
Tabla 6. Inversión en activos fijos.....	62
Tabla 7. Inversiones diferidas .....	64
Tabla 8. Inversiones de capital de trabajo.....	65
Tabla 9. Calculo capital de trabajo.....	65
Tabla 10. inversiones en el proyecto.....	66
Tabla 11. Resumen inversiones en el proyecto.....	66
Tabla 12. Amortización crédito bancario.....	68
Tabla 13. Clasificación de costos y variables del proyecto.....	69
Tabla 14. Presupuesto de egresos proyectados con producción variada.....	70
Tabla 15. Ingresos proyectados (en pesos).....	71
Tabla 16. Punto de Equilibrio.....	71
Tabla 17. Valor Presente Neto.....	72
Tabla 18. Flujo efectivo Neto.....	76

## Lista de figuras

Figura 1. Partes del Futuro del Café .....	21
Figura 2. Ubicación del Municipio de Rosas .....	37
Figura 3. Ubicación de la Vereda Loma Grande en el Municipio de Rosas - Cauca.....	38
Figura 4. Finca La Palestina.....	41

## Resumen

El presente estudio de factibilidad se desarrolló con el propósito de analizar las condiciones necesarias para el establecimiento de una hectárea de café Castillo en la finca La Palestina municipio de Rosas – Cauca, y la posterior comercialización como café pergamino seco en la cooperativa de caficultores del municipio. Para ello se tienen en cuenta aspectos determinantes en la producción, por lo cual se realiza un análisis de la factibilidad técnico de la finca, infraestructura necesaria y un estudio financiero que permitió visibilizar los costos de inversión y sostenimiento en las diferentes etapas del cultivo.

Para el análisis de factibilidad técnica se exponen los recursos óptimos para la producción de café, por otro lado se determina las necesidades de capital y las fuentes de financiación, mano de obra, materiales e insumos; para la puesta en marcha y posterior operación del proyecto. Se describen aspectos técnicos del cultivo como los sistemas de producción, las etapas de desarrollo del cultivo y se evalúan las condiciones ambientales para determinar si la finca es apta para este cultivo, mostrando que efectivamente puede sembrarse café variedad Castillo en dicho sitio.

Se determina que para comercializar el grano se realizará en la cooperativa del municipio que hace parte la Cooperativa Departamental de Caficultores (CAFICAUCA) garantiza la compra, siempre y cuando se cumpla con las características de un café tipo federación, lo que significa que la compra de la cosecha siempre estará asegurada.

Y finalmente en la factibilidad financiera, se concluye que bajo las condiciones expuestas de costos y precios del café, el proyecto si es viable. El precio por arroba propuesto para el proyecto es suficiente para obtener ingresos que cubran los costos, ya que como lo refleja el flujo de caja, mes tras mes es positivo, se presenta ganancia a través del proyecto.

**Palabras clave:** Café, sistema agroforestal, siembra, variedad Casillo.

## **Abstract**

This feasibility study was developed with the purpose of analyzing the conditions necessary for the establishment of a hectare of coffee castle on the farm La Palestina municipality of Rosas - Cauca, and the subsequent commercialization as dry parchment coffee in the cooperative of farmers of the municipality. For this is have in has aspects determinants in the production, by which is performs an analysis of the feasibility technical of the finks, infrastructure required and a study financial that allowed visualize them costs of investment and support in them different stages of the crop.

For the analysis of technical feasibility are exposed optimal resources for coffee production, on the other hand is determined the needs of capital and the sources of financing, labour, materials and supplies; for the implementation and subsequent operation of the project. Describes technical aspects of crop production, the stages of development of the crop systems and environmental conditions are evaluated to determine if the estate is suitable for this crop, showing that it can effectively planted coffee variety castle on this site.

Determines that to market grain held at the cooperative of the municipality which makes part the departmental cooperative of coffee growers (CAFICAUCA) guarantees the purchase, provided compliance with the characteristics of a coffee type Federation, which means that the purchase of the harvest will always be assured.

And finally in the feasibility financial, is concludes that under the conditions exposed of costs and prices of the coffee, the project if is viable. The price for arroba proposed for the project is enough to earn income covering the costs, as reflected in the cash flow, month after month is positive, gain occurs through the project.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto que corresponde al estudio de la factibilidad técnico financiero para el establecimiento de 1 hectárea de café variedad Castillo con una densidad de siembra de 6000 árboles, en un sistema agroforestal teniendo como referente las distribuciones inadecuadas de los periodos de lluvia que causa veranos se extienden por más de dos meses consecutivos en dos periodos del año. Por ello la planeación debe de tener como referente los periodos de lluvia de la zona, es importante que el establecimiento del nuevo cafetal coincida con este periodo.

El objetivo de este estudio es determinar la factibilidad técnico – financiero para el establecimiento de un sistema de producción variedad Castillo con un enfoque ambiental. Para ello se describe la oferta ambiental de la zona, la infraestructura requerida, características de cultivo como la variedad, densidad, distancia, sistema de producción a implementar, el tipo de sombra y porcentaje, teniendo como referente la oferta ambiental de la finca.

Por otro lado se realiza un análisis financiero que determina los costos de los insumos y mano de obra requerida para la implementación, sostenimiento y producción hasta el año séptimo del proyecto, lo que permite realizar una planeación de actividades y recursos necesarios.

## JUSTIFICACION

Según la FNC el café en Colombia es el mayor generador de empleo del país y cerca de 560 mil familias dependen del grano, de las cuales el 96% está conformada por familias campesinas que poseen fincas menores a 5 hectáreas cultivadas en café. Esta fragmentación en la posesión de tierras, sumadas a las características de economía de subsistencia, niveles de satisfacción de necesidades básicas y bajo nivel educativo, frecuentes en el agro latinoamericano, las hacen vulnerables a los cambios del entorno.

La historia económica cafetera colombiana se ha visto enmarcada desde sus inicios por fenómenos económicos de carácter social, estructural y exógeno a dicha actividad como lo son los cambios climáticos como largos periodos de ausencia de lluvias y lluvias mal distribuidas durante el año, que han traído consigo grandes incorporaciones tecnológicas a dicha actividad agropecuaria; influyendo a su vez, en la eficiencia en la producción.

La economía cafetera del país ha venido mostrando gran evolución en la forma de cultivar el grano, dejando de lado un sistema tradicional de explotación que traía bajas producciones, por un sistema moderno de explotación que ha traído beneficios para los productores dedicados a este cultivo; en la actualidad la variedad “caturra” se está viendo desplazada por una nueva variedad como lo es la “castilla” y otros tipos de cafés promovidos por la FNC, estos cultivos tienen ventajas como su resistencia a la roya y otros factores que los hacen atractivos y rentables para los caficultores, “un cafetal tecnificado si bien demanda mayor inversión en capital y mano de obra, se ven recompensadas con las altas producciones generadas que llegan a oscilar entre 200 y 270 arrobas de café por hectárea en fincas de 20 o más hectáreas, mientras que en el sistema tradicional de explotación se pueden llegar a obtener un máximo de 130 arrobas por hectárea” (Cenicafé, 2011).

El sistema tradicional de explotación: Este sistema se caracteriza por las variedades arábigo, típica y borbón establecido sin trazo, con sombrío no regulado y una población menor a 2.500 plantas por hectárea lo que se ve reflejado en bajas producciones. Resulta

difícil precisar y cuantificar la evolución que ha ocurrido dentro de las plantaciones tradicionales en materia de prácticas empleadas en el cultivo.

El sistema moderno de explotación: La FNC por medio de su Centro Nacional de Investigaciones Cenicafé, ha realizado ensayos y adaptaciones de algunas variedades de café como Caturra y Castillo, buscando mayor precocidad, producción por hectárea y resistencia a la roya. Se encontró que el de mejor adaptación fue un lote de café con variedad Caturra que permite mayor productividad pero presenta vulnerabilidad a la roya, en cambio la variedad Castillo es más resistente a la roya pero con menos productividad que la Caturra, el cual ha sido trazado, establecido al sol o con sombrero regulado y una población mayor a 2.500 plantas por hectárea. Los requerimientos de mano de obra de este sistema de explotación son muy superiores a los observados en la tecnología tradicional. La mayor densidad de siembra, las altas dosis de fertilizantes químicos, tratamientos fitosanitarios y el manejo oportuno y adecuado de arvenses, determinan más requerimientos de jornales por hectárea en las labores de instalación y mantenimiento del cafetal. Por otro lado, las altas productividades obtenidas justifican el considerable aumento en el uso de mano de obra en las labores de recolección o procesamiento del grano. En términos de productividad, este nuevo sistema de cultivo, caracterizado por altas densidades de siembra y fertilización acorde a los requerimientos nutricionales de acuerdo a cada etapa del cultivo, constituye una verdadera revolución por cuanto permite quintuplicar a escala comercial los rendimientos tradicionales obtenidos en la caficultura colombiana (Junguito, 1978).

El municipio de Rosas es por tradición cafetero, el gusto por cultivar el grano pasa de generación en generación este es el caso de la finca la Palestina donde el café es la principal fuente de ingresos seguida muy cerca por la ganadería, la producción que se desarrolla es de subsistencia, que determina bajos ingresos y estancamiento del nivel de vida.

Según el (EOT, 2012) la actividad económica de la zona es adelantada, de manera rudimentaria en explotaciones pequeñas y medianas, en suelos agrológicamente pobres; la actividad ganadera que en otros tiempos predominó, ha disminuido notablemente con

tendencia a desaparecer por la crisis social.

Ante esta problemática me surge la idea de ayudar a solucionar la crisis social con el este estudio de factibilidad que sea una guía para tomar decisiones acertadas, en cuanto a técnicas de producción, costos, para obtener producciones optimas que sean rentables para ayudar a solucionar la crisis social, que se ve reflejado en los bajos ingresos que genera estancamiento del nivel de vida.



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad técnica - financiera para el establecimiento de un sistema de producción de café (*Coffea*) en la variedad Castillo desde el punto de vista amigable con el ambiente en la finca la Palestina municipio de Rosas – Cauca.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Implementar un sistema de producción sostenible ambientalmente, para preservar y hacer uso racional de los recursos naturales (suelo, agua, aire, flora y fauna) en la finca la Palestina en el municipio de Rosas.
- Establecer los costos producción para el cultivo de café en cada una de las etapas de producción

## 4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente estudio de factibilidad se adelantaron diferentes etapas a través de las cuales se obtuvieron datos que permitieron adquirir conceptos para determinar la viabilidad del proyecto.

A continuación se describen las etapas:

Contextualización; momento en el cual se realizó un acercamiento sobre el producto objetivo de este estudio.

Trabajo de campo; se efectuó la caracterización del terreno destinado al proyecto, se evaluó la presencia de flora presente como cobertura de suelo y determinar los árboles que se adapten a la zona y que sean aptos para el cultivo, se hicieron consulta de datos como disponibilidad y costos de insumos, mano de obra, procesos de cultivo, facilidad en la adquisición de herramientas y maquinarias en el sitio destinado al proyecto.

En el Estudio técnico se determinaron las necesidades de infraestructura, recursos en insumos y humanos, realizar la planeación de actividades que está condicionado por la distribución de las lluvias y así establecer un cronograma de actividades para desarrollar pueden hacer operativo el proyecto. En él, se incluye una recomendación de manejo ambiental en cuanto a la disposición y características del sombrero.

Finalmente, mediante el Estudio financiero se analizaron los costos de producción por cada una de las etapas del cultivo hasta la comercialización del producto, lo que nos determinó si el proyecto es rentable y sostenible.

## 5. CONTEXTUALIZACIÓN

La planta de café tiene su origen en el altiplano de Etiopía en el continente Africano de donde empezó la dispersión a los países productores del mismo.

### **Clasificación botánica del café**

Reino:	Vegetal
División:	Antófitas
Sub-División:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledoneas
Sub-Clase:	Sempétalos
Orden:	Rubiales
Familia:	Rubiaceae
Tribu:	Coffeaceae
Sub-Tribu:	Coffeinae
Género:	Coffea
Especies:	arabica, canephora, robusta.

### **5.1 Morfología general**

El café pertenece a la familia de las Rubiáceas, compuesta por 500 géneros y más de 6000 especies, de todos los géneros que constituyen las Rubiáceas, el género *Coffea* es el de mayor importancia económica.

Los cafetos son arbustos, de madera dura y densa, sus inflorescencias son pareadas, sus flores hermafroditas, de corolas blancas.

El fruto se clasifica como una drupa indehisciente, formado por dos semillas, cada semilla tiene una grieta característica, el fruto tarda en desarrollarse 15 semanas después de la floración, que por lo general tiene dos semillas, que alcanzan la madurez fisiológica 200 y 220 días después de la fecundación.

La semilla es una nuez, oblonga, plano convexa, de tamaño variable (10 – 18 mm de largo y 6,5 – 9,5 mm de ancho) (Arcila et al., 2007). En ella se pueden distinguir las siguientes partes:

**Película plateada:** formada por células esclerenquimáticas (de sostén), de tamaño pequeño que recubren el endospermo (Velásquez et al., 2003).

**Endospermo:** tejido de reserva que constituye el mayor porcentaje de la semilla, donde se encuentran contenidas las propiedades organolépticas de la semilla.

Embrión: está conformado por un hepicótilo, que da origen a la radícula y al cotiledón que da origen a dos cotiledones (Figura 1.)

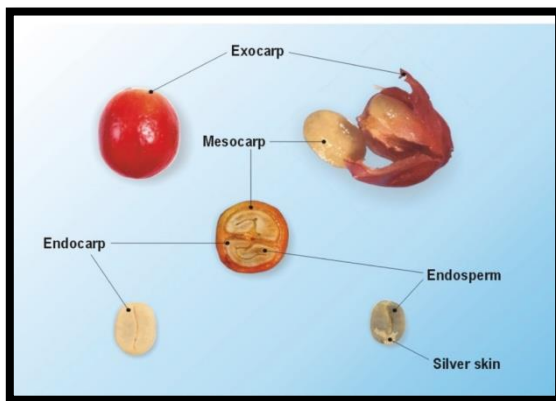


Figura 1. Partes del fruto de café

El sistema radical empieza en el hepicótilo que está ubicado en la base del embrión. Cuando inicia el proceso de la germinación, lo primero que se desarrolla es la radícula, que da origen a la raíz principal y de esta se desprende todo el sistema de radical que se conoce como raíz pivotante.

Las limitaciones del sistema radical se presentan desde la etapa de germinador, por problemas en el beneficio de la semilla, exceso de humedad en el sustrato, siembras inadecuadas, uso indiscriminado de agroquímicos, tamaño de bolsas, poda excesiva o doblamiento de raíces al monto de la siembra. En el establecimiento del cultivo, puede estar limitado por condiciones propias del suelo como textura, alta pedregosidad, mal drenaje, poca retención de agua, la baja disponibilidad de nutrientes. (Arcila et al., 2007).

Tallo: el cafeto está compuesto por lo general de un solo tallo o eje central, nudos y entrenudos. En los primeros 3 a 4 nudos de una planta joven sólo brotan hojas. De ahí en adelante esta empieza a brotar ramas laterales originadas a partir de yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. (Arcila et al., 2007). El ápice del tallo es el responsable de la formación de nudos, hojas y del crecimiento en altura de la planta (crecimiento ortotrópico). Mientras que en ápice de las ramas el crecimiento es plagiotrópico.

Las hojas: son opuestas, elípticas, de color bronce o verde claro cuando son jóvenes y se tornan verde oscuro a medida que se desarrollan. Las hojas son glabras y cubierta de una capa cerosa en el haz. El sistema de nervaduras es reticulado, con una nervadura central y de 9 a 12 nervaduras secundarias en ambos lados, recurvadas y sobresalientes en el envés. Los bordes son enteros y levemente ondulados.

El peciolo: es el órgano que da soporte a la lámina foliar y que la une con el tallo. Su función está relacionada con la conducción de agua, sales minerales, desde el tallo hasta la hoja y desde está hacia los órganos vertedero.

La flor: está compuesta por una corola con cinco lóbulos, un cáliz, cinco estambres y el ovario. Este se encuentra en la base de la corola (ínfero) y contiene dos óvulos, que una vez fertilizados, por lo general producen dos semillas de café. (Arcila, 2004). Las flores abren temprano en la mañana y permanecen abiertas entre dos y tres días. Una vez fertilizadas, las anteras se tornan de color café. Después de dos días la corola blanca y todas las demás partes de la flor caen.

## **5.2 Variedades de café cultivadas en Colombia**

Variedad Típica: fue la más cultivada en América desde 1938 a 1960. Originaria de Etiopía. Los cafetos de esta variedad se distinguen por el color rojizo de las hojas que emergen tanto del ápice del eje central como de las ramas laterales. La planta a libre crecimiento alcanza hasta 4 m de altura. El tallo, por lo general, consta de un solo eje vertical. Las ramas laterales son abundantes. Los frutos maduros adquieren un color rojo vinoso y se desprenden de la planta con facilidad.

Variedad Borbón: variedad originaria de la isla Bourbon, es un árbol de porte mediano, hasta 3m de altura. Se caracteriza por sus ramas con entrenudos largos y color verde de sus hojas nuevas que emergen del ápice y de las ramas laterales. Comparada con la variedad Típica, la Borbón es más precoz en su producción y el tamaño del grano es menor.

Variedad Caturra: esta variedad originaria de Brasil y cultivada allí desde principios del siglo XX, fue introducida a Colombia en 1952 y en la década de 1960 se difundió ampliamente entre los caficultores. Tiene excelente adaptación especialmente a los climas con lluvias distribuidas los 12 meses del año, tal como sucede en la zona central de Colombia. Esta variedad se caracteriza por sus entrenudos cortos, de lo cual se deriva su porte bajo de la planta, su tronco grueso, sus ramas laterales abundantes con numerosas ramificaciones secundarias que dan a la planta un aspecto vigoroso y frondoso. Las hojas nuevas son de color verde claro, son más anchas y largas comparadas con las del Borbón. El sistema radical de la variedad Caturra adquiere un gran desarrollo en extensión y densidad. Es más precoz y presenta una mayor producción por área que Típica y Borbón.

Variedad Colombia: desarrollada en Colombia por Cenicafé, se destaca por su resistencia a la roya a partir del cruce de caturra por el Híbrido Timor y fue entregada a los caficultores en 1980, tres años antes que llegara la roya al país (Castillo y Moreno, 1987).

Esta variedad se caracteriza por brotes de color verde y bronce. Se trata de una variedad altamente productiva que produjo un promedio de c.p.s. de 451, 2@ha-año, más exigente en fertilización oportuna y eficiente.

Variedad Tabí: en el 2002 fue liberada, proveniente del cruce del Híbrido Timor y las variedades Borbón y Típica. De porte alto, resistente a la roya, de buena productividad.

Variedad Castillo: resistente a la roya, desarrollada a partir del cruzamiento de Caturra por el Híbrido de Timor. Los productores se benefician por la mayor producción, en el mayor tamaño del grano y de la tolerancia a la enfermedad de las cerezas del café, en caso de su llegada al país (Alvarado et al., 2005). Esta variedad se caracteriza por registrar una producción media de 578@ ha-año de c.p.s.

### **5.3 Condiciones edafológicas**

El cafeto crece y se desarrolla en suelos de diferentes formaciones geológicas y bajo condiciones climáticas variables. Para obtener el éxito en una producción de café se necesitan suelos fértiles, profundos, permeables, 50% de porosidad, 5% de materia orgánica y 45% de minerales.

### **5.4 Condiciones Climáticas**

Los factores ambientales influyen en la producción del cultivo, dado por la interacción de diferentes componentes como temperatura, precipitación, nubosidad, brillo solar, humedad relativa del aire, vientos, etc.

#### **5.4.1 Altitud**

El café se puede cultivar en un rango altitudinal de 400 a 2000 msnm. Sin embargo, la zona altitudinal que ofrece las mejores condiciones para obtener café de buena calidad está entre los 1200 y 1800 msnm.

#### **5.4.2 Temperatura**

Es el calentamiento del aire producto de la radiación que emite la tierra hacia la atmosfera. La temperatura óptima para el cultivo de café se encuentra entre 18° - 22°C, cuando las temperaturas son superiores a 23°C y ocurre un periodo seco en la floración, se produce aborto floral y la formación de flores “estrella”. Temperaturas inferiores a 18°C promueven el crecimiento vegetativo (Jaramillo, 2005).

La formación de “flores estrella”, es una anomalía en el desarrollo de la flor que se caracteriza porque la flor se abre prematuramente y todas sus partes aparecen diminutas y de color blanquecino, dando apariencia estrellada. La ocurrencia de temperaturas altas por encima de los 28°C durante los periodos tempranos del desarrollo de la flor es una de las causas de esta anomalía. (Arcila, 2007).

### **5.4.3 Pluviosidad**

La lluvia y su distribución es un factor que determina los periodos secos y húmedos, que condiciona la dinámica del crecimiento vegetativo y reproductivo del cafeto, las épocas del año con menor o mayor crecimiento, la floración, el desarrollo del fruto y la cosecha. (Jaramillo, 2016).

Factor clave en la producción, que determina la producción y prácticas de manejo que requiere el cultivo como selección de la época de siembra, fertilizaciones, manejo de arvenses, controles fitosanitarios, elegir el sistema de producción a establecer.

Se considera apropiada para el cultivo de café una cantidad de lluvia comprendida entre 1400 y 2900mm anuales, por debajo se considera una amenaza por déficit hídrico y por encima se considera una amenaza por exceso de lluvia.

### **5.4.4 Humedad**

La humedad que prevalece en los cafetales, es del 70% al 90%.

### **5.4.5 Vientos**

El cultivo de café se ve afectado por causa de vientos fuertes que se tornan aún más perjudiciales cuando son secos y cálidos. Los daños causados de acuerdo a la intensidad de estos son: rotura de las hojas, defoliación, caída de frutos, rotura de ramas en producción, caída de cafetos e incluso de árboles de sombra. En este aspecto juega un rol importante la variedad de café, en el sentido que los cafetos de porte bajo resultan más resistentes a las corrientes de aire. Realizar una selección apropiada de los árboles de sombra y el establecimiento de barreras de protección del cultivo.

### **5.4.6 Brillo solar**

Es la cantidad de radiación solar, horas de brillo solar. La disponibilidad de brillo solar depende de factores como: la época del año, la ubicación (la latitud), la altitud (Ramírez y Jaramillo, 2012).

El promedio de 4.8 horas /días ( $1750 \text{ h.año}^{-1}$ ), para establecer un valor adecuado, si el valor es superior, deja de ser un factor limitante para la floración. (Ramírez et. al., 2010). Lo que indica que hay una estrecha relación entre el brillo solar y la producción. El brillo solar es una variable que influye en la acumulación de biomasa. Este se relaciona directamente con el número de botones florales producidos por la planta, por lo tanto, al reducirse el brillo solar de igual manera se reduce el número de botones florales.

### **5.4.7 Radiación**

Es la cantidad de energía que llega a un área en un periodo de tiempo determinado.

Fotoperiodo

Hace referencia a la duración del día del cual depende de la época del año y la latitud. Se considera que el cafeto es de ciclo corto. Lo cual significa que florece cuando la duración de la noche es superior a la del día.

## **6. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN COLOMBIA**

Elementos de un sistema. Todo sistema está conformado por:

1. Componentes
2. Interacción entre componentes
3. Entradas (insumos)
4. Salidas (productos)
5. Límite o frontera

### **6.1 Sistema de producción tradicional.**

Los agricultores y productores agrícolas en general buscan hacer que sus tierras produzcan mejores cultivos, a menores costos y de buena calidad, esto los lleva a ser más competitivos haciendo que se centren en la tecnología y la ciencia, nuevo pilar para ellos ya que les ofrece un concepto amplio de lo que es un sistema de producción, y así poder acudir con precisión y oportunidad a la fitotecnia, como tecnología de la producción agrícola.

La Fitotecnia, es la materia o la disciplina que utiliza el conocimiento de forma armónica y coordinada para obtener productos vegetales útiles al hombre, en las mejores condiciones económicas, ecológicas y de respeto al medio ambiente. El ámbito de la producción vegetal en que se enmarcan los estudios Fito técnicos queda sustentado en tres grandes grupos de factores: edáficos (suelo), climáticos y biológicos (Urbano, 1995).

Sistema de producción tradicional, se considera un lote de café con variedad Caturra o Típica, establecido sin trazo, con sombrero no regulado y una densidad menor a 2.500 plantas por hectárea, con bajos criterios de estructura, manejo o técnicas de producción utilizada y la productividad de los sistemas. Este sistema presenta unas características típicas como apearse al uso de tecnologías tradicionales para mantener y preservar las



plantaciones, aplicación de técnicas de bajos insumos minimizando los daños ecológicos a las cuencas hídricas, garantizando la calidad del suelo, la retención del dióxido de carbono y un ambiente sano sin sustancias agroquímicas. La producción del café se lleva a cabo en el contexto de una economía doméstica campesina, La producción se da básicamente en comunidades y regiones con carencias en la dotación y funcionamiento de todo tipo de servicios y de infraestructura básicas y los productores presentan un fuerte espíritu comunitario para el trabajo y la organización. (Aranda SF).

### **6.2 Sistema de producción tecnificado**

Se considera un lote de café con variedad Caturra o Castillo, el cual ha sido trazado, establecido al sol o con sombrío regulado y una población mayor a 2.500 árboles por hectárea.

### **6.3 Sistema de producción Agroforestal**

Un sistema agroforestal cafetero es un conjunto de prácticas de manejo del cultivo donde se combinan especies arbóreas en asocio con el café, cuyo objetivo es el manejo y la conservación del suelo y el agua, y el aumento y mantenimiento de la producción, para garantizar la sostenibilidad y el fortalecimiento del desarrollo social y económico de las familias cafeteras (Farfán 2012).

#### **6.3.1 Por qué se establece sombrío al café**

La tendencia de la zona es presentar dos periodos secos y dos húmedos en el año; se registra un primer periodo de enero – abril y un segundo periodo de julio a septiembre, lo que genera un déficit hídrico al cultivo (Cenicafé 2004).

Con el propósito de conservar la humedad del suelo en épocas secas y disminuir los efectos que la falta de agua imponen sobre el cultivo, como aumentar la tasa de crecimiento, aumentar el marchitamiento de los cafetos y reducir la pérdida de hojas (Muschler, 2000).

Regula la humedad del suelo, mejorando la capacidad de absorción e infiltración de agua al suelo y reduciendo su evaporación.

Conserva los suelos al reducir la incidencia de la radiación solar, la acción erosiva de las gotas de lluvia y la proliferación de arvenses agresivas.

### **6.3.2 Criterios para el diseño del sistema agroforestal (Farfán y Mestre 2004).**

- Definir los objetivos del sistema
- Identificar las características del sitio donde se establecerán los árboles.
- Identificar los árboles que se desarrollan bien en estas condiciones.
- Identificar los productos y sistemas esperados de los árboles del sistema.
- Seleccionar las especies candidatas.
- Recopilar información sobre los árboles.
- Planificar las prácticas de manejo para los árboles seleccionados.

### **6.3.3 Criterios para definir la sombra en el cafetal**

A partir de la necesidad creciente de establecer sistemas de producción económicamente y ecológicamente sostenibles que contribuyan a conservar los recursos naturales. Para ello es importante establecer y ayudar a fomentar los sistemas agroforestales que combinan la producción agrícola con la forestal dentro de un mismo sistema de producción.

Tradicionalmente se ha pensado que el comportamiento de los cafetos es igual bajo cualquier nivel de sombra, lo que equivaldría a decir que el café produce lo mismo bajo cualquier cantidad de luz disponible, independientemente de las condiciones climáticas de la región; concepto que hay que replantear. Las plantas requieren de diferentes proporciones de sombrero, dependiendo de la ubicación geográfica (latitud, altitud) y de la disponibilidad de radiación solar y de agua en el suelo que presente la zona.

Dadas las características variables de las condiciones fisiográficas y climáticas de cada una de las fincas productoras de café en Colombia, es difícil generalizar y establecer un único patrón de sombra para el café, por lo cual es necesario plantear ajustes en el grado de sombra de acuerdo a la especie del árbol de sombrero, la densidad de siembra del café y a las condiciones de sombrero natural (cobertura por nubosidad), presente en cada región.

#### **6.3.4 Condiciones en las cuales CENICAFE recomienda establecer árboles de sombra.**

- Deficiencia hídrica.
- Relieve quebrado con pendientes fuertes (>50%) susceptibles a la erosión.
- Suelos poco profundos y poco estructurados.
- Suelos con bajos contenidos de materia orgánica y baja fertilidad.
- Suelos con mal drenaje, con baja permeabilidad y baja retención de humedad.
- Zonas con mala distribución de las lluvias, periodos largos de sequía.

#### **6.3.5 Establecimiento de la sombra**

Es importante establecer sistemas sostenibles de producción donde se implementen prácticas de manejo del cultivo, como la implementación de sistemas agroforestales que combinen especies arbóreas en asocio con el café, cuyo objetivo es el manejo y la conservación del suelo y el agua, y el aumento y mantenimiento del agua de la producción, para garantizar la sostenibilidad y el fortalecimiento del desarrollo social y económicos de las familias cafeteras (Farfán 2012).

Los sistemas agroforestales favorecen a la productividad, y la sostenibilidad, según (Farfán, 2012), las características de un SAF son:

Productividad: la mayoría de los sistemas agroforestales apuntan a mantener o aumentar la producción. La Agroforestería puede mejorar la productividad, por los aportes de materia orgánica, restaurando o mejorando las propiedades físicas de los suelos. En estos sistemas la densidad de siembra óptima (2000-3000 plantas por hectárea) y la productividad (500 - 1000 kg café pergamino seco por hectárea) son menores que en cafetales a libre exposición. Cerca del 60% de la caficultora colombiana se encuentra bajo algún tipo de sombrío.

#### **6.3.6 Clases de sombrío para café. Existen dos clases:**

Transitorio o temporal: es aquel que durante los primeros años de vida le da sombra al cafeto. Este sombrío se puede mantener como parte del estrato medio del sistema de café,

aportando alimento para la familia, materia orgánica y nutrimentos para el cultivo y cumpliendo su labor de sombreado. Las plantas más usadas en esta clase de sombrío son de la familia musácea, como el plátano y en algunas zonas el banano, por su rápido crecimiento y su importancia económica.

Las distancias de siembra para los sombríos permanentes varían entre 6 y 8 metros, según las distancias del cafeto.

Permanente: es aquél que da sombra durante toda la vida del cafeto. Los más comunes en Colombia son: los Guamos (*Inga spp.*), los Nogales (*Cordia alliodora*), el Chachafruto (*Erythrina edulis*) y el Matarratón (*Gliricidia sepium*). Las distancias de siembra para el sombrío permanente varían entre 12 y 15 metros. Son válidas todas las prácticas culturales que faciliten el manejo del cultivo, tales como el descope del guamo a la altura de 5 metros para que no siga creciendo (descope en corona); cortar las ramas bajas mientras el árbol llega los 5 metros de altura; hacer los cortes lisos y uniformes sin dejar tocones en el tallo; quitar del sombrío plantas indeseables como el “matapalo”, el “pajarito” o la “golondrina”; controlar las plagas como los “pasadores de tallo” hacer poda de ramas buscando mantener un sombreado de 30%.

Los sistemas de trazados para el sombrío buscan conservar el recurso suelo. Se usan el trazado en cuadro y en triángulo, los cuales, además de dar sombra o ser productivos, también son proteccionistas del suelo. La tradición de la caficultura en Colombia ha llevado a concluir que el café es uno de los cultivos más reforestadores con que cuenta el país.

#### **6.4 Sistema de producción de café a libre exposición solar**

Es un cultivo que por condiciones de clima, suelo, relieve, se encuentra establecido sin sombra. El objetivo de este sistema de producción es la de especializar la producción, es decir; producir más en la misma área.

Para el establecimiento de un sistema de producción a libre exposición solar se deben tener en cuenta requerimientos que son determinantes en la producción, como la disponibilidad hídrica es el primer factor que determina si es posible establecer este sistema a libre exposición solar. Las plantas requieren de diferentes proporciones de sombrío, dependiendo

de la ubicación geográfica (altitud, latitud) como sucede en la región donde está ubicada la finca La finca la Palestina, se caracteriza por presentar dos periodos secos en el año que corresponde a los meses (enero – febrero y junio – agosto) y dos húmedos (abril – mayo y octubre – noviembre); si se considera como un límite de deficiencia hídrica para el cultivo de café 150mm acumulados en 3 meses continuos, asociados a altos niveles de radiación solar (Jaramillo et.,al 2009).

El tipo de suelo es el otro factor determinante para definir si es viable la instalación del cultivo a libre exposición solar, si el suelo presenta capacidad de almacenamiento de agua y resistente a la erosión, los suelos que son susceptibles a movimientos de masas el sistema de cultivo recomendado es el agroforestal, que ayude a mitigar el problema como estrategia de conservación de suelo (Farfán Jaramillo 2009).

Otros factores que determinan la instalación del sistema es el relieve quebrado superior al 50%, con suelos susceptibles a la erosión, suelos con poca fertilidad, bajo contenido de materia orgánica, es recomendable utilizar sombra.

En este tipo de sistemas se utilizan densidades de siembra altas, entre 7.500 y las 10.000 plantas por hectárea y son de una alta productividad (2500-4000 kg café pergamino seco por hectárea). Cerca del 30% de la caficultura colombiana se encuentra a plena exposición solar.

## **7. NUTRICIÓN DEL CAFÉ**

“Todas las plantas superiores, entre ellas el café, requieren 16 ó más elementos que se consideran esenciales para el desarrollo. Estos, de acuerdo a su origen, pueden clasificarse en minerales (aquellos que se encuentran principalmente en el suelo y son absorbidos por las raíces de la planta en forma inorgánica) y no minerales (los que proceden esencialmente de la atmosfera y del agua).

De acuerdo con la cantidad requerida de los elementos, minerales se clasifican en mayores o macronutrientes (Nitrógeno - N, Fosforo - P, Potasio -K, Calcio - Ca, Magnesio – Mg y Azufre – S) y menores o micronutrientes (Hierro – Fe, Cobre –

Cu, Manganese – Mn, Boro – B, Molibdeno – Mo, Zinc – Zn y Cloro)”. (Mengel y Kirkby 2000).

“La cantidad requerida de nutrientes por la planta varía de acuerdo a las características del cultivo (especie, variedad, etapa de desarrollo y nivel de producción), los factores climáticos como (la precipitación, temperatura y luminosidad), propiedades del suelo (físicas, químicas y biológicas) y manejo de la plantación (densidad de siembra, riego, sombrero, control de arvenses, fertilización etc.)” (Sadeghian 2008).

**Nutrición en la etapa de germinación.** Esta etapa tiene una duración de 3 meses, las semillas se siembran en arena y no es necesario aplicar nutrientes, ya que la semilla contiene reservas nutritivas que suplen las necesidades de las plántulas o chapolas para llegar a su desarrollo. Para la germinación de las semillas se requiere de condiciones óptimas de humedad, temperatura y oscuridad, además del manejo fitosanitario. (Sadeghian 2008).

**Nutrición en la etapa de almacigo.** Esta etapa inicia con el trasplante de la chapola a la bolsa hasta la siembra en campo del cafeteo. El cafeto responde bien a las aplicaciones a las diferentes fuentes de materia orgánica; como compost de gallinaza y pollinaza siempre y cuando estén en una adecuada descomposición, estos deben de estar inoloros, químicamente estables y deben poseer características físicas, por ejemplo una apropiada humedad, que permita ser mezclado con el suelo, de lo contrario causa efectos nocivos para el desarrollo de los cafetos. (Avilar et al., 2007).

**Nutrición en la etapa de crecimiento vegetativo.** Esta fase tiene lugar a partir de la siembra en campo hasta 18 a 24 meses después dependiendo de las condiciones agroclimáticas de la zona. Según las recomendaciones del servicio de extensión del comité de cafeteros la fertilización se debe iniciar a partir del segundo mes, luego de la siembra, y repetirse cada 4 meses, siempre teniendo en cuenta la disponibilidad de agua en el suelo, es decir está determinada por los periodos de lluvia y puede sufrir variaciones en los periodos.

En caso que no se haya encalado en el momento de la siembra esta deberá realizarse de manera prioritaria en el intermedio de dos fertilizaciones.

**Nutrición en la etapa de Producción.** En esta etapa los mayores requerimientos apuntan a nitrógeno y potasio, seguidos por fosforo, magnesio y azufre. En algunas ocasiones se presentan deficiencias de elementos menores.

Las épocas de aplicación. Está condicionada en gran medida por el régimen de precipitación ya que este ejerce influencia sobre la fenología de los cafetos y es indispensable la humedad del suelo para la solubilización de los nutrientes contenidos en el fertilizante.

## **8. MANEJO DE ARVENSES**

El cultivo de café es extremadamente sensible a la interferencia de las arvenses, que pueden causar disminución en el rendimiento del cafetal hasta del 66,5%, según (Salazar e Hincapié 2005). Esto se debe al manejo apropiado e inoportuno que se le da a las arvenses de alta interferencia, causando grandes pérdidas mayores que aquellas causadas por plagas y enfermedades, que pueden causar disminución en el cafetal hasta el 66,5%.

### **8.1 El cultivo de café es sensible a la presencia de arvenses.**

Debido al manejo apropiado e inoportuno las arvenses generan grandes pérdidas por la interferencia que estas ejercen sobre el cultivo según Salazar e Hincapié (2005). Las pérdidas ocasionadas por malezas son mayores que las registradas por plagas y enfermedades, que pueden causar disminución del rendimiento en el cafetal hasta el 65%, por lo que se hace necesario establecer un plan de manejo eficiente que se consigue asumiendo el control de arvenses antes de su floración y producción de semillas.

### **8.2 Arvenses Potencialmente Agresivas en Colombia** según (Salazar e Hincapié) 2005.

Las aplicaciones reiteradas y generalizadas de herbicidas, al uso de un solo método de manejo, desnudo del suelo al eliminar todas las coberturas vegetales y al uso de semillas no certificadas de cultivos que se establecen en asociados con el cultivo de café (pastos,

hortalizas, maíz y frijol entre otras) han empezado a convertirse en problema en áreas cafeteras.

250 plantas de arvenses interfieren en diferente grado con las especies cultivadas lo que afecta la producción en cantidad y calidad, ya que compiten por agua, nutrimentos, luz y espacio vital o por los efectos negativos alelopáticos que provocan. Se ha utilizado el termino maleza que es un término inapropiado para denominar estas especies porque ha sido mal interpretado desde el punto de vista de su manejo, por ello los productores están destruyendo con el criterio de control total, sin pensar en su valor para el medio y para el hombre.

No todas las plantas que crecen en los cultivos son malezas por su uso económico, alimenticio, fuente de alimento, forraje, medicinal y apícola. Es importante el papel que juegan como protectoras del suelo contra la erosión como ocurre con las malezas nobles las cuales facilitan el manejo y la conservación del agua al hacer parte de la Floresta protectora y favorecen nichos ecológicos (Rivero 2004).

### **8.2. 1 Interferencia**

En los cultivos perennes las arvenses que causan interferencia pueden hacerlo en todas las etapas del cultivo si no se realiza un manejo apropiado y oportuno de ellas.

El cultivo de café es perenne por esta razón tiene periodos críticos de interferencia de arvenses que pueden producir efectos drásticos en la producción. Estas etapas son: vivero, los dos a tres primeros años de desarrollo y crecimiento del café, durante la etapa de producción (formación del grano y llenado del mismo).

Factores como la luz en los primeros 12 a 14 meses de establecimiento del cafetal a libre exposición solar, favorecen la interferencia de arvenses, con un rápido y vigoroso crecimiento, haciendo necesario el uso reiterado de desyerbas por año, en comparación con los cultivos tradicionales a la sombra (Rivera 2004).

Según investigaciones realizadas por Cenicafé por Uribe, Gómez y Rivera citados por (Rivera 2004).



## **9. ESTUDIO TÉCNICO**

### **9.1 Caracterización del municipio de Rosas – Cauca.**

#### **9.1.1 Localización**

El municipio de Rosas se encuentra en la parte centro oriental del Departamento del Cauca y al suroccidente de Colombia, por la parte norte limita con el municipio de Timbio, al sur con el municipio de la sierra, al nororiente municipio de Sotará, al occidente con el municipio de el Tambo. El municipio tiene una extensión 130 Km<sup>2</sup>, que corresponde al 0.4% del área total del departamento.

Su cabecera est localizada a los 02 15' 47" de latitud norte y 76 44' 40" de longitud oeste. La altitud mínima y máxima del municipio estn en el sur occidente del territorio vereda Pinzón 900 m y 2600 m en la cuchilla El Ramal. Dista de Popayán 38 km.

#### **9.1.2 División Política**

Hacen parte del municipio 37 veredas y 4 corregimientos: Párraga, Gualoto, Lomabajo, el Sauce, para cuestiones administrativas las veredas y corregimientos se han agrupado en 6 zonas geográficas. La vereda Loma Grande y la finca la Palestina estn ubicadas en el sector rural, zona 1, con una extensión de 581.45Ha, se encuentra localizada en la parte nororiental de la cabecera municipal, atravesada por la vía panamericana que va de Popayán a Pasto.

#### **9.1.3 Clima**

Por sus condiciones geofísicas el municipio de Rosas cuenta con un clima de montaña o pisos térmicos: el clima cldido hacia el suroeste y oeste del municipio, el clima medio en la zona urbana, centro y norte. El clima frio en la parte oriental que limitan con el volcán Sotará. Las temperaturas promedio oscilan entre los 12 y 24 grados c.

#### **9.1.4 Hidrogrfia**

Las corrientes de agua del municipio de Rosas, descienden de la cordillera central para desembocar en la cuenca del rio Patía. Los dos ríos más importantes son el Quilcac, que nace en las faldas del volcán Sotará y el rio Esmita en la vereda Ramal Alto. Las principales quebradas que surten de agua a los habitantes del municipio son: el Culebrero (vereda el Sauce), Quebracanillas (vereda Lomagrande), Guayabillo (vereda Palo Blanco),

la Cascada y Santo Tomás (vereda el Diviso), el Pontón (vereda Portachuelo), Palo de Rosa (vereda el Altillo), la Despensa (vereda la Despensa), Guayabal ( en la zona urbana).

### **9.1.5 Topografía y condiciones edafológicas**

El municipio de Rosas está localizado en el flanco occidental de la cordillera central, con relieve quebrado de montañas y colinas entre las que sobresalen el cerro broncazo y San Francisco, a cuyos pies está ubicada la cabecera municipal, a la que pertenecen también otros cerros de menor renombre como el cerro la campana y el cerro las dos tetas.

La topografía es ondulada con pendientes que llegan hasta 26% de inclinación, la topografía del lote a intervenir es del 3%. Son suelos con buen contenido de materia orgánica, buen drenaje, ligeramente ácido.

La Federación Nacional de Cafeteros ha realizado una clasificación de zonas denominadas Ecotopos Cafeteros, que tienen un comportamiento similar en el manejo, crecimiento y producción. Según este estudio el municipio de Rosas – Cauca, pertenece al Ecotopo #E219A, denominado Unidad Timbío.

Los Ecotopos cafeteros contemplan la delimitación e identificación de suelos con un perfil semejante y se asocian en lo que se conoce como unidades cartográficas de suelos. Dicha labor es una herramienta para la toma de decisiones, en lo que tiene que ver con el uso, manejo, aprovechamiento y conservación de este importante recurso.

En el departamento del Cauca, en algunas zonas de los Ecotopos 218A y 219A, en los municipios de Caldon, Morales, Piendamó, Cajibío, Totoró, Popayán, El Tambo, Sotará, San Sebastián y Mercaderes.

El horizonte A: es de color pardo rojizo y de textura franco arcillosa, de apariencia granular gruesa. El horizonte B: es arcillo arenoso, pardo muy oscuro, el cual presenta minerales negros denominados Moscovitas, que brindan un potencial de suministro de potasio al suelo y al café.

Desde el punto de vista químico, los niveles de materia orgánica superan en muchos casos el 15%, característica que puede estar asociada aparte del origen, con la variación

estacional de la temperatura de la Meseta de Popayán, la cual para ciertas épocas del año es muy baja.

#### **9.1.6 Población y vías.**

El Municipio de Rosas cuenta con una población total de 13.058 habitantes, según estimación del DANE (2012), representa el 0,97% del total del Departamento del Cauca. Dicha población es predominantemente mestiza, afrocolombiana e indígena asentada mayoritariamente en la zona rural o campesina.

La malla vial del municipio tiene una cobertura que tiende a abarcar casi la totalidad de sus treinta y siete veredas con carreteras primarias, secundarias y terciarias. El Municipio de Rosas es cruzado por una vía primaria: la carretera panamericana que en un tramo de 20 km atraviesa el municipio en sentido N.- S., eje vial sobre el cual se mueven las actividades económicas y sociales de la región. La vía de segundo orden, comunica a Rosas con el municipio de la Sierra en una longitud de 4.7 km sobre el municipio y continúa hasta la zona del Macizo Colombiano. Vías de tercer Orden son el sistema vial intra-municipal veredal, con una longitud de 75 kilómetros, incluyendo ramales existentes en cada sector. (POT Municipio de Rosas)

#### **9.1.7 Economía**

La economía roseña deriva en su orden de la producción agrícola, ganadera, porcina y piscícola. Los productos agrícolas más representativos son el café, caña de panelera, yuca, plátano, maíz, tomate y frutales: naranja, banano, papaya, mandarina, mango y lulo entre otros.

La producción se hace la mayor en pequeñas fincas campesinas o minifundios. Según los datos facilitados por el ingeniero Carlos Bravo del Comité de Cafeteros de Rosas, el área sembrada de café es de 3.097 has., la productividad por hectárea en el municipio es de 10 arrobas por hectárea, guarismo que subió el presente año (2016), porque la tendencia histórica había sido 80 arrobas por hectárea, éste dato de baja productividad muestra la predominancia de poca tecnificación en la producción y la existencia de áreas de cafetales envejecidos: 242 has., según los datos del ingeniero Bravo.



Figura 2. Ubicación del municipio de Rosas Fuente: <http://rosas-cauca.gov.co/>

## 9.2 Microlocalización

El proyecto se encuentra localizado en la finca la Palestina ubicada en la vereda Loma Grande que pertenece al municipio de Rosas, sector rural destinado a la explotación agrícola en pequeñas unidades productivas, según el POT del municipio (2012). La vereda cuenta con una vía primaria de acceso, la carretera Panamericana que comunica a Colombia con Ecuador y tres vías terciarias que facilitan la circulación de vehículos durante todo el año. Una de estas vías terciarias pasa por la finca la Palestina. La altitud de la vereda Loma Grande va desde los 1300 a 1750 msnm y la finca la Palestina una altitud del lote donde se va a establecer el cultivo de 1650 msnm. Con una temperatura promedio de 19 a 21 °C, en la finca La Palestina se registra una temperatura promedio de 19°C.



Figura No. 3 Ubicación de la vereda Loma Grande en el municipio de Rosas - Cauca

Fuente: <http://rosas-cauca.gov.co/>

### 9.2.1 Características del lote donde se va a establecer el cultivo

La topografía del lote es menor al 5%, con un buen contenido de materia orgánica por la hojarasca de árboles envejecidos de café y guamos. El nivel freático es mayor a 1,60m, con una textura franco limosa que prevalece en el lote y la parte norte del lote con textura franco arenosa. El lote en general presenta un buen drenaje, en épocas de lluvias no hay problemas de encharcamiento. Las arvenses predominantes son nobles de fácil manejo.

La finca La Palestina es atravesada por dos cuerpos de agua que corresponden a zanjones de mediano caudal que en verano reducen su caudal hasta secarse por completo. Por otro lado la finca cuenta con dos nacimientos de agua que son protegidos por el agricultor pero que no han sido utilizados con fines agrícolas o pecuarios debido a que la finca cuenta con acueducto inter-veredal. El Integrado Del Márquez, servicio por el cual se cancela la módica suma de cinco mil pesos mensuales por el uso doméstico y pecuario.

Las aguas servidas son depositadas en un pozo séptico, por otro lado las aguas mieles no son tratadas corren por una acequia que las conduce por el solar de la casa hasta profundizarse. Como es una eminente contaminación la que se registra por el mal manejo de aguas mieles será necesario construir un beneficiadero ecológico que permita la reducción del uso hídrico y un correcto uso de las aguas mieles.

### **9.2.2 Infraestructura**

La finca la Palestina cuenta con una vivienda tipo campesina, con servicios de acueducto, energía eléctrica, necesarios para las actividades propias del beneficio del café y riego de germinador y almácigo.

La finca carece del beneficiadero para café, para el secado cuenta con paseras de madera, por lo tanto el proyecto contempla la construcción del primer elemento y un parabólico que complemente el secado tradicional. Si cuenta la finca con despulpadora (Jotagallo 300), 3 fumigadoras de espalda, 2 rollos de manguera de 100 m. (1 pulgada de grosor). También hacen parte del inventario de la finca herramientas básicas para la caficultura, como son picas, palas, hoyadoras, machetes, serruchos, cinta métrica, carreta, etc. hacen parte del inventario de la finca.

La finca cuenta con una fosa donde se depositan los residuos de materia orgánica para su compostaje, de allí se saca cierta cantidad de abono que se aprovecha en las labores agrícolas.

En la tabla No. 1 Análisis de precio unitario, Se relaciona el costo de todos y cada uno de los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto durante los 7 años.

Tabla No. 1 Materiales e insumos

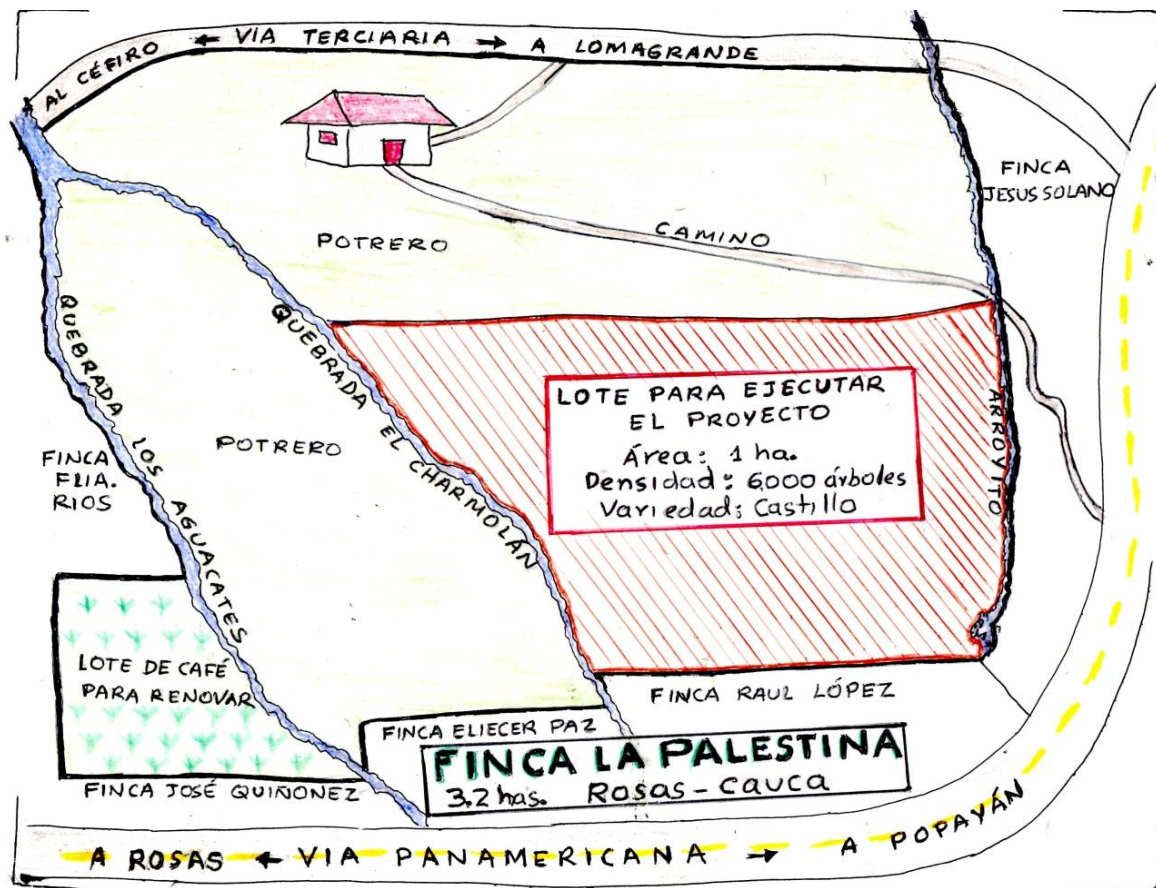
PRESUPUESTO GENERAL  
 NOMBRE DEL PROYECTO  
 COSTOS DE PRODUCCION, CAFICULTURA SEMISOMBRA, DENSIDAD 6000 ARBOLES/HA  
 RECURSOS AGARREADOS

Código	Nombre	Grupo	Cantidad	Unidad	Precio \$	Total \$	Aporte %
AYUD	AYUDANTE	M.O	1.020,92	JORNAL	25.572	26.106.890	42,92
HM	HERRAMIENTA MENOR	M.O	1.657,006	PESO	1	1.657.006	2,72
OFI	OFICIAL	M.O	1,833	JORNAL	52.500	96.233	0,15
PREDIAL	PREDIAL	M.O	5	PESO	17.000	85.000	0,14
PS	PRESTACIONES SOCIALES	M.O	19.018,942	PESO	1	19.018.942	31,27
					M.O	46.964,071	77,2
							90,0%
							10,00%
							100,0%
							42.267.664
							4.696.407
							46.964.071
							7.827.345
ACCESORIO	ACCESORIOS PVC	MAT	1	GLB	30.000	30.000	0,04
AA	ACEITE ADHERENTE	MAT	540	CC	20	10.800	0,01
RIEGO	AGUA PARA RIEGO	MAT	1.000	LT	20	20.000	0,03
AD	ALAMBRE DULCE	MAT	2	KILO	3.500	7.000	0,01
AS	ARBOL DE SOMBRA	MAT	75	UND	500	37.500	0,06
ARENA	ARENA	MAT	7,15	M3	70.000	500.500	0,82
BENLATE	BENLATE	MAT	500	GR	100	50.000	0,08
BOLSA	BOLSAS	MAT	7	MILLAR	10.000	70.000	0,11
CAL DOLO	CAL DOLOMITA	MAT	31	BULTO	9.000	279.000	0,45
CALFOS	CALFOS	MAT	13	BULTO	7.000	91.000	0,15
C	CASCARILLA	MAT	1	UND	12.000	12.000	0,02
CEMGRIS	CEMENTO GRIS	MAT	26,25	KG	500	13.125	0,02
CERAMICA	CERÁMICA	MAT	5,25	CAJA	12.000	63.000	0,1
CHAPOLA	CHAPOLA	MAT	7,000	UND	20	140.000	0,23
COLINO	COLINO	MAT	6,500	UND	237	1.540.500	2,53
FERTILIZA	FERTILIZANTE	MAT	14	BULTO	67.400	943.600	1,55
FC	FERTILIZANTE COMPLETO	MAT	58,5	BULTO	75.000	4.387.500	7,21
FUNGICIDA	FUNGICIDA	MAT	112	GR	30	3.360	0
GUADUA	GUADUA	MAT	75	M	700	52.500	0,08
G	GUADUA	MAT	44	UND	3.500	154.000	0,25
H	HIDROGEL	MAT	1	K	67.400	67.400	0,11
HIERRO	HIERRO X ¼	MAT	1	KG	4.000	4.000	0
HONGO	HONGO	MAT	18	SOBRE	20.000	360.000	0,59
SAM	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ARTESANAL DE AGUAS MIELES	MAT	1	UND	230.000	230.000	0,37
IF	INSECTICIDA (FOCO)	MAT	5	L	100.000	500.000	0,82
IN	INSECTICIDA-NEMATICIDA	MAT	7	KILO	8.000	56.000	0,09
LADRILLOS	LADRILLOS	MAT	500	UND	600	300.000	0,49
GALLINAZA	MATERIA ORGANICA GALLINAZA	MAT	9,7	T	180.000	1.746.000	2,87
M	MERTEC	MAT	120	CC	190	22.800	0,03
POLI	POLISOMBRA 75%	MAT	10	M2	5.000	50.000	0,08
PUNTILLA	PUNTILLA 2"	MAT	1	LIBRA	2.500	2.500	0
SP	SECADOR PARABOLICO	MAT	1	UND	800.000	800.000	1,31
SVC	SEMILLA VARIEDAD CASTILLO	MAT	3	KILO	10.000	30.000	0,14
TABLA	TABLAS X 3M	MAT	15	UND	6.000	90.000	0,14
TC	TELA COSTAL	MAT	12	M2	500	6.000	0,01
TELERAS	TELERAS X 5 M	MAT	6	UND	21.000	126.000	0,2
UREA	UREA	MAT	8	BULTO	60.000	480.000	0,78
VERILLA	VARILLA X 3/8"	MAT	16	KG	7.300	116.800	0,19
ZINC	ZINC X 3M	MAT	1	UND	13.000	13.000	0,02
					MAT	13.556.885	22,13
							2.259,481
EAS	EQUIPO ANALISIS DE SUELO	OTR	1	UND	55.000	55.000	0,09
TAC	TRANSPORTE AUTOMOTOR DE CARGA	OTR	2,500	KG	100	250.000	0,41
					OTR	305.000	0,5

Materiales e Insumos	99						
M.O	306						
Transporte	1,81						
Fabricacion	0,06						
Administracion	68		68,236				
Ventas	34		34,032				
Produccion	138	Arrobas	0,26	35,88			
Precio	\$469						
Numero de Hectáreas	1						
recoleccion	8,625		36%	65%	100%		
beneficio	138	Arroba	3,125	5,625	9,375	12,500	12,500
	4	Arroba	50	90	150	200	200
				50	Kilos		
Saco	70	Kilos	\$468,692	6,2	Arrobas	76	
	1,023	Kilos		90	Arrobas		

A continuación en la figura No. 4, se observa la distribución de la finca La Palestina y el lote donde se va a establecer el cultivo, la ubicación de la vivienda, vías de acceso y cuerpos de agua.

Figura No. 4. Finca La Palestina



### 9.2.3 Recursos humanos

El proyecto contará con la asesoría del servicio de extensión del comité de cafeteros del municipio de Rosas, porque la finca hace parte del programa de cafés especiales NESPRESSO.





Preparación del lote			X									
Trazado y ahoyado del cafetal							X					
Aplicación de compost al hoyo								X				
Siembra de los cafetos								X	X			
Desyerbas (plateo)										X		
Desyerba Guadaña												X
Fertilización										X		X

### 9.3 Proceso productivo para la producción de café

#### 9.3.1 Selección de la variedad

Para el desarrollo del presente proyecto se selecciona la variedad Castillo el Tambo, que es una variedad regional derivada liberada por Cenicafe, que presenta características que benefician al productor; como resistencia a la roya del cafeto, comportamiento en ambientes específicos, es decir presenta adaptabilidad a la zona con características similares, así como características de productividad superiores que la variedad Colombia, variedad de porte bajo. (Posada et al., 2006).

#### 9.3.2 El Germinador

Es indispensable que toda unidad productiva cafetera prepare anualmente su germinador para establecer nuevas áreas de café, renovar las plantas improductivas y llenar los espacios libres que por diversas causas se presentan en las plantaciones.

##### 9.3.2.1 Época de instalación del germinador

La época apropiada para establecer el germinador es 7 u 8 meses antes de la época de trasplante al campo que coincida con el periodo de lluvias.

Los meses recomendados para la construcción de germinadores para el municipio de Rosas según el periodo de lluvias es abril – junio. Para este caso en la finca la Palestina el germinador se instaló en el mes de abril.

El germinador se construyó en un lugar sombreado, de fácil acceso, cercano a una fuente de agua para el riego y protegido de los animales domésticos. Elaborado con guadua y elevado del suelo con el fin de evitar las salpicaduras de las aguas lluvias, la escorrentía o

provenientes de desagües y para prevenir el ataque del hongo patógeno *Rhizoctonia solani*, el cual es un organismo nativo del suelo.

#### **9.3.2.2 Siembra de la semilla**

Para obtener aproximadamente 6.600 chapolas más un 10% que se utiliza en resiembras en almacigo y en campo por lo que se hace necesario sembrar 3.0 kilos de café pergamino variedad Castillo adquirido en el comité de cafeteros de Rosas; para el establecimiento de 6.000 árboles de café por hectárea. Por lo que se hace necesario la construcción de un germinador 3.0 metros de largo, por 1m de ancho y 20 cm de altura para la siembra de la semilla requerida, el largo del germinador pueden variar de acuerdo a la cantidad de semilla a plantar, teniendo como referencia que por cada metro de germinador es un kilo de semilla que corresponden a 3.000 chapolas.

#### **9.3.2.3 Construcción del germinador**

La base, el sitio donde se deposita la arena y se siembran las semillas de café, debe tener 30 cm de profundidad, allí inicialmente se colocó una capa de gravilla de 1 cm de profundidad, para proporcionarle un buen drenaje al germinador. Luego se ubica una capa de 20 cm de profundidad de arena fina y lavada de río para disminuir los ataques de enfermedades, proporcionar un buen desarrollo de las raíces. Aproximadamente, se necesitan 140 kg de arena para cubrir un metro de germinador.

Para garantizar la humedad de la semilla y proteger el germinador contra los golpes de las gotas de lluvia y la radiación solar, es necesario colocar un tendido de guadua, elevado a unos 10 cm y se cubre con costales de fique.

El riego del germinador se realiza con agua de uso doméstico proveniente del acueducto El Márquez a chorro fino cada vez que se requería (por la mañana o por la tarde) con el fin de mantener húmedo el sustrato.

Después de los 45 días empieza a germinar las semillas (estado de fosforito) se empiezan a retirar paulatinamente los costales para que las plantas se adapten poco a poco a la luz solar.

Las plantas están listas para ser trasplantadas al vivero, cuando el primer par de hojas esté abierto, es decir, en estado “chapola”. Esto ocurre entre los 55 y los 77 días después de sembrada la semilla.

La siembra de la semilla se realiza al voleo esparcido de manera uniforme, para ello el sustrato debe estar húmedo. Luego se tapa la semilla con una capa de arena de 2 cm de espesor.

Previo a la siembra es favorable desinfectar la arena del germinador, según Cenicafé en el (Castro y Rivillas 2005), muestra los resultados obtenidos en la biorregulación de *R. solani* con el hongo *T. harzianum* (*Tricho-D*), con niveles de incidencia de la enfermedad similares y muy bajos en la desinfección de germinadores de manera confiable el (1%) comparado con germinadores que fueron tratados con fungicida tiabendazol (Mertect), que registro una incidencia de (1.3%).

#### **9.4 Instalación del almacigo o vivero**

Una vez las chapolas han alcanzado el estado de trasplante, es decir, que sus dos hojas cotiledóneas están completamente extendidas, es el momento de iniciar la fase de almacigo que para el caso de la finca la palestina su instalación se realizó en la primera semana del presente año.

Almacigo es el sitio donde se siembran las chapolas de café antes de pasarlas al sitio definitivo. Se va a utilizar bolsas de polietileno negro y sombrío artificial que corresponde a la proporcionada por la polisombra que tiene la ventaja de brindarle al vivero un porcentaje de sombra uniforme además de proteger el vivero de afectaciones causadas por lluvias fuertes o granizos que pueden llegar a afectar el área foliar de las plántulas.

##### **9.4.1 Materiales y construcción**

El área que se selecciona para la instalación del vivero es un terreno plano, cercano a la vivienda, y alejado a 20 metros del sitio donde se va a establecer el cafetal y cerca de fuente de agua.

El tamaño de la bolsa es fundamental, puesto que influye en la formación adecuada de las raíces. Por ello las bolsas recomendadas y utilizadas para el almacigo presentan

características como son: de polietileno negro, perforadas, con medidas aproximadas de 17cm de ancho por 22cm de alto como mínimo, que permite un adecuado crecimiento de la raíz durante los primeros 4 meses que las plántulas van a estar en el almacigo. Porque el tamaño de la bolsa determina el crecimiento de la raíz. Cuando la raíz toca el fondo de la bolsa se produce un doblamiento de ésta en forma de “L”, al que se le conoce como “cola de marrano”. Esta alteración en el crecimiento recto y en sentido vertical de la raíz tendrá efectos negativos en el anclaje de plantas adultas y en la absorción de nutrientes, causando raquitismo, y posiblemente un incremento a la sensibilidad de la planta a sequías.

Para llenar las bolsas, el suelo se va a preparar enriqueciéndolo con materia orgánica que debe estar bien descompuesta para evitar enfermedades radiculares o ataques de nematodos. La mezcla utilizada: una parte de gallinaza o compostada por tres partes de tierra (1:3).

Los materiales para la mezcla deben de quedar desmenuzados. Con ayuda de una pala se elabora una mezcla homogénea. A medida que se va llenando cada bolsa se debe levantar y dejar caer suavemente contra el piso, para que se asiente la tierra. Ha de repetirse esta operación hasta llenar las bolsas.

Una vez llenas las bolsas, se acomodan en bloques de 10 surcos de ancho y del largo necesario, dejando entre bloques una calle de 50cm de ancho para facilitar las labores de cultivo. Se recomienda ubicar estos surcos en dirección este-oeste lo que permite un sombreado uniforme en el vivero.

#### **9.4.2 Trasplante de las plántulas de cafetos a bolsa.**

Es preferible realizar esta labor en las primeras o últimas horas del día. Antes de iniciar con el trasplante es necesario cerciorarse que la tierra en las bolsas esté húmeda; de lo contrario se deberá aplicar riego.

Para sacar las plántulas en estado chapola del germinador se afloja el sustrato y se retiran con cuidado, procurando que no queden expuestas al sol.

Utilizar material de siembra sano y vigoroso (chapola). A través de este proceso se garantiza la calidad de la futura cafetera. Investigaciones realizadas por (Gaitán et al., 2011)

recomienda NO sembrar materiales en estado de fósforo, debido a que no puede hacer una buena selección al momento de la siembra en la bolsa y todavía son susceptibles al ataque de *R. solani*, lo que conlleva a múltiples resiembras. Los costos de mantener plantas en el almácigo son mayores que en el germinador, y es fundamental para el futuro del cultivo producir plantas con una condición sanitaria óptima, con el fin de garantizar el mayor crecimiento y desarrollo de las plantas adultas, de manera que tengan un alto potencial de productividad en el campo.

Durante la fase de trasplante se recomienda aplicar micorrizas en relación de 30 a 50 gramos por chapola, aplicándola directamente en el hoyo con el fin de garantizar el contacto directo con la raíz. Para la siembra de las plántulas no se utilizó micorriza por razones comerciales en la ciudad de Popayán no había oferta del producto.

#### **9.4.3 Manejo del vivero.**

El vivero se debe de mantener con una humedad óptima por medio de riegos que deben realizarse por la mañana es lo más indicado o en horas de la tarde.

##### **9.4.3.1 Control de arvenses**

Se realiza de forma manual por lo menos una vez al mes, por el exceso de humedad en el almacigo, crece musgo en la superficie de la bolsa que debe ser retirado y descompactar el suelo manualmente.

##### **9.4.3.2 Control fitosanitario**

Cuando la renovación se hace mediante la siembra de nuevas plantas, el primer control de calidad debe realizarse en los germinadores, para lo cual es necesario tener especial cuidado en hacer uso de semillas con 80% o más de viabilidad, para ello es importante adquirir semilla certificada, que es suministrada en los comités municipales de cafeteros para evitar el volcamiento, causado por el hongo *Rhizoctonia solani*, que ataca semillas, fósforos y chapolas de café. Esta enfermedad puede prevenirse con formulaciones del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* siguiendo las recomendaciones de Cenicafé o utilizando fungicidas con el ingrediente activo tiabendazol (Mertect, 5 ml/L) (3). Según recomendación de (Gaitán et al., 2011).

Los nematodos del nudo radical, que corresponden a varias especies del género *Meloidogyne*, encuentran en la etapa de almacigo las condiciones favorables para infectar las raíces de café en formación. La fuente primaria es el suelo que se utiliza como sustrato, por lo que es importante verificar que las plantas que estén creciendo en esos suelos estén libres de nematodos en sus raíces. Los síntomas de ataque por nematodos son los nódulos que se observan como una cadena de perlas en las raíces, o los engrosamientos de la raíz principal. Las plantas afectadas por nematodos presentan un crecimiento reducido en su parte aérea y, en casos extremos clorosis en las hojas y muerte. Su control debe ser preventivo según Cenicafe (Gaitán et al., 2011) se debe de evitar el transporte de material afectado y tratar las plantas durante el almacigo para evitar problemas en campo. Para esto Cenicafe recomienda la aplicación al suelo de un producto biológico basado en hongos antagonistas como *Paecilomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, remojando la chapola en una solución de 2g/L antes de la siembra o aplicando 50 ml por bolsa luego de una semana de sembrada. También es posible agregar micorrizas antes de la siembra de las plantas. Para el control químico puede hacerse con carbofuran, 1 g/bolsa

Mancha de hierro, causada por el hongo *Cercospora coffeicola*, se presenta con mayor frecuencia en cafetos con deficiencia de nitrógeno, que se manifiesta como lesiones café oscuras en las hojas, con o sin halo amarillo alrededor. El hongo causa defoliación y las plantas se retrasan en su desarrollo. Además de un deficiente estado nutricional, otro factor que influye en la aparición de mancha de hierro es la alta humedad en sitios con exceso de sombra. Este debe ser regulado de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona, evitando los excesos de humedad o de luminosidad.

Muerte descendente, causada por el hongo *Phoma spp.* Este hongo se ve favorecido por corrientes fuertes de frío y causa grandes problemas en almacigos ubicados en zonas con altitudes mayores a 1600 m. según investigaciones realizadas por (Gaitán et al., 2011). Si se requiere control químico se puede aplicarse clorotalonil, (Daconil, 2,5g/L).

Cochinillas harinosas, o palomillas que atacan las raíces de las plantas de almacigos, la presencia de estos insectos se puede observar como masas blancas adheridas a las raíces.

Las palomillas en su estado de ninfa y hembras adultas, se alimentan de savia de la planta, causando debilitamiento, y además dejan heridas abiertas que actúan como vías de entrada a hongos y bacterias del suelo. Las palomillas se han encontrado asociadas a más de 19 géneros de hormigas; de los géneros *Puto*, *Neochaveisa*, *Rhizoecus*, *Pseudococcus*, *Dysmoccocus* y *Geococcus*. En el (Gaitán et al., 2011) recomienda, una vez detectadas las palomillas, aplicar directamente al suelo 50 ml/bolsa de insecticida de contacto, como clorpirifos, en una concentración de 3 cc/L. Esta aplicación en lo posible debe aplicarse con suelo húmedo, a capacidad de campo, con el fin que el producto penetre, y debe repetirse a los 15 días.

## **9.5 Establecimiento del cafetal**

### **9.5.1 Escogencia del terreno**

Lo mejores suelos para el cultivo de café son los francos de estructura granular que presentan buena aireación y permeabilidad moderada. En estos suelos las raíces pueden extenderse con facilidad y disponen de buena cantidad de aire y agua. Además, el cafeto se desarrolla bien en suelos profundos, puesto que las raíces penetran hasta más 1,50 m de profundidad.

### **9.5.2 Distancia de siembra.**

La distancia de siembra, es el espacio que hay entre plantas en el surco así como entre surcos y determina el número de cafetos a sembrarse por unidad de superficie, que nos remite al concepto de densidad de siembra; que es el número de plantas por unidad de área de terreno. La densidad de siembra es uno de los principales determinantes de la productividad del cafetal. Altas densidades tiene ventajas como: alta productividad, menor erosión por cobertura completa del terreno, bajos costos de desyerba, mejor aprovechamiento de los recursos, mayor eficiencia de mano de obra, reciclaje del material orgánico, cuando se soquea el cafetal y la producción de madera. (Arcila S.F.). Altas densidades de siembra el cafeto responde de varias formas: aumento de la altura y longitud de los entrenudos y reducción del número de ramas, nudos, hojas, flores y frutos.



Según (Arcila S.F.) la densidad de siembra óptima teniendo en cuenta el sistema de cultivo. Variedades de porte bajo a libre exposición solar y libre crecimiento: como Caturra y Castillo, está alrededor de 9.500 plantas/hectárea.

Las variedades de porte bajo con sombrío, la densidad óptima dependerá de la cantidad de sombra a la que esté sometido el cultivo, para sistemas de producción con densidades de árboles de sombrío entre 70 y 100 por hectárea, podría considerarse hasta 5.000 cafetos/hectárea.

Sin embargo la densidad óptima no se puede generalizar según la región cada sitio tiene una oferta ambiental (suelo y clima) que determina el potencial de protección específico.

Para el caso en particular de la finca La Palestina se implementará un sistema de producción con sombrío permanente de 70 árboles/Ha y una densidad de siembra de 6.000 cafetos por hectárea, en un arreglo espacial en surco sencillo en forma de triángulo.

### **9.5.3 Trazado del cafetal**

Por medio del trazo se permite fijar de manera precisa las distancias de siembra entre plantas en los surcos así como entre los surcos del cafetal, empleando para esta labor una cinta métrica, varas, como el trazo se realiza sobre terreno plano no es necesario utilizar agronivel, necesario en terrenos con pendiente superior al 5%. Por medio de estacas se señalan cada uno de los sitios donde se plantara el cafeto.

Hay diferentes formas de trazo que se escogen dependiendo de la topografía del terreno y, en especial, de la pendiente. Entre ellas se encuentra: trazo en cuadrado, trazo en triángulo, trazo en curvas a nivel, trazo en hilera doble. Cabe destacar que los terrenos con pendientes requieren sistemas de trazo más complejos que apunten a la conservación de los suelos.

Los trazos en cuadrado son apropiados para terrenos planos o con pendientes inferiores al 5% y no son apropiados para terrenos pendientes porque las calles van en dirección a la pendiente y el terreno queda sin protección contra las aguas lluvias.

#### **9.5.4 Densidad de siembra**

La densidad de siembra óptima es diferente según la variedad de café, el desarrollo foliar, el sistema de cultivo al sol o a la sombra, la localidad y la altitud. (Arcila, SF), para este caso en particular y teniendo en cuenta la oferta ambiental, la variedad y buena fertilidad del suelo la distancia que se va a utilizar es 1,30 m entre surcos x 1,20 m entre árboles y dejamos una área de 639 m<sup>2</sup> que corresponde al camino que atraviesa el lote de norte a sur, este es indispensable para realizar las labores de cultivo, el transporte de insumos, paso de obreros y luego la cosecha.

#### **9.5.5 Siembra**

La siembra de los cafetos en campo está programada para el mes de Noviembre, mes que coincide con el periodo de lluvias en la finca la Palestina. De manera simultánea con la ejecución del trazo, comienza el proceso de siembra, para lo cual la (Federación Nacional de cafeteros de Colombia, 2004) hace las siguientes recomendaciones:

Los hoyos para la siembra deben tener un tamaño de 30 cm x 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad.

Incorporar en el hoyo 100 gramos de cal dolomítica, antes de sembrar los cafetos.

Retirar la bolsa plástica que contiene el colino de café, colocando el pilón en el centro del hoyo, adicionar tierra y apretarla. El colino debe quedar sembrado de tal manera que el cuello de la raíz quede a nivel de la superficie del terreno, nunca más enterrado ni más alto.

#### **9.6 Establecimiento de la sombra**

Es importante establecer sistemas sostenibles de producción donde se implementen prácticas de manejo del cultivo, como la implementación de sistemas agroforestales que combinen especies arbóreas en asocio con el café, cuyo objetivo es el manejo y la conservación del suelo y el agua, y el aumento y mantenimiento del agua de la producción, para garantizar la sostenibilidad y el fortalecimiento del desarrollo social y económicos de las familias cafeteras (Farfán 2012).

Los sistemas agroforestales favorecen a la productividad, y la sostenibilidad, según (Farfán, 2012), las características de un SAF son:

Productividad: la mayoría de los sistemas agroforestales apuntan a mantener o aumentar la producción, como la productividad. La Agroforestería puede mejorar la productividad.

El tipo de sombra que se va a establecer es permanente, con una densidad de siembra de 72 árboles/ha, que serán distribuidos a lo largo del campo de forma aleatoria al azar, con el propósito de lograr la diversificación, se van a utilizar ocho especies de árboles aptos para la sombra del cultivo de café, que proporcionen un porcentaje de sombra según la oferta ambiental de la zona del 30%.

La distancia utilizada para la siembra de los árboles es de 12 x 12 m, para la siembra los hoyos serán de 30 x 30 x 30 cm y 10 cm de repique al fondo de hoyo.

En el momento de la siembra es necesario encalar y aplicar cascarilla en una dosis de una libra por árbol, con el propósito de proporcionarle porosidad al suelo que facilite que el árbol tenga un buen sistema radical; además por cada árbol se debe colocar 4 gramos de hidrogel a remojar, con 8 horas de anticipación para que pueda absorber la mayor cantidad de agua, este se aplica al fondo del hoyo una tasa de libra del producto que le brinda al árbol la humedad necesaria hasta por tres meses sin la presencia de lluvias y evitando la pérdida de árboles a causa del estrés hídrico.

A continuación en la tabla No. 3 encontramos los árboles que serán establecidos en el sistema agroforestal con café.

Tabla No 3 sistema agroforestal a implementar en la finca la Palestina.

Nombre científico	Nombre común	Altura del árbol (metros)
<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday, flor morado	20
<i>Caryodendron orinocense</i>	Inchi, maní de árbol	35
<i>Cordia alliodora</i>	Nogal cafetero	20
<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto, balú	10

<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán amarillo	35
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	30
<i>Cajanus cajan</i>	Guandul	5

Altura de árboles en SAF con café

## 9.7 Fertilización

Lo ideal para la fertilización, es realizar el análisis de suelo del lote donde se va a establecer el cultivo, como no se tiene por ahora el plan de fertilización que se va a manejar es el siguiente:

Tabla No 4. Plan de fertilización, de acuerdo a la etapa del cultivo.

Edad del cultivo después del establecimiento	Dosis	Fertilizante
2 meses	10 – 20 gramos	NITRASAN – DAP – UREA
6 meses	20 – 25 gramos	NITRASAN – DAP – UREA
10 meses	25 – 30 gramos	NITRASAN – DAP – UREA
14 meses	30 – 35 gramos	NITRASAN – DAP – UREA
18 meses	60 – 66 gramos	25-4-25

Elaboración propia, según los requerimientos nutricionales de la planta en cada una de las etapas de cultivo.

## 9.8 Manejo fitosanitario

### 9.8.1 Control de plagas

- **La broca del café:** *Hypothenemus hampei* fue reportada por primera vez en Colombia en el año de 1988 y se considera la principal plaga de la caficultura colombiana. Las hembras del insecto encuentran el grano de café y lo perforan hasta llegar al interior, donde depositan sus huevos, de estos huevos emergen las larvas que se alimentan de la semilla, dañando y causando pérdida en el peso del grano,

disminución de la calidad y caída al suelo de los granos pequeños (Matheus et al., 2002).

### **Evaluaciones y registros para el manejo Integrado de la broca.**

Registros de floración, el registro de floraciones permite predecir los posibles ataques de la broca. Así, se puede hacer la práctica de control más adecuada. Hay que concentrarse en la protección de la cosecha.

Entre la floración maduro transcurren 32 semanas, la broca puede atacar frutos de 70 días de formados, pero tan solo en frutos mayores de 150 días puede reproducirse.

Nivel de infestación. Es un programa de manejo integrado de la broca es necesario medir la población del insecto en el campo.

Para medir la población se hace necesario realizar muestreos cada mes.

- ✓ Para una hectárea de café se evalúan 30 sitios recorriendo el lote en zingzag.
- ✓ En cada sitio se escoge un árbol y se selecciona una rama con buena producción.

De esta manera se contabiliza el total de frutos en la rama y el total de frutos “brocados”. Se calcula el porcentaje de granos brocados por ramas y el promedio en las 30 ramas. Si el porcentaje es del 2% o mayor, el cafetal está en riesgo y se debe establecer el manejo integrado de la broca.

El recorrido de los lotes permite al evaluador localizar sitios de concentración o “focos” de broca, en donde debe intensificarse el control. Por otra parte, a medida que se evalúa la infestación puede tomarse muestras al azar de 2 a 3 frutos brocados por sitio, y al abrirlos dan información sobre el grado de penetración de la broca.

Las medidas de control de la broca que se implementara en el cultivo será el manejo integral, con el manejo cultural y biológico.

### **Re – Re**

Consiste en recolectar los frutos que quedan maduros, sobre maduros y secos, que son fuente de reinfestación de la broca. Los frutos se benefician y se venden pagándose con estos el Re-Re. Lo ideal es mantener en el cafetal solo frutos verdes.

Los frutos cosechados en los focos de la broca deben tratarse inmediatamente con calor, con agua hirviendo durante 30 minutos.

### **Control biológico**

Se utilizara el hongo *Beauveria bassiana*, en una dosis de  $1 \times 10^9$  esporas/árbol. Esto se logra mediante la aplicación de una solución que contenga  $2 \times 10^{10}$  esporas/L de agua. La época de aplicación es cuando el grano alcanza un peso del 20%, que ocurre entre 120 y 150 días después de la floración.

## **10. BENEFICIO – POSCOSECHA**

### **10.1 Cosecha.**

**Periodos De Cosecha:** En Colombia se recoge café durante todo el año. Se dan dos cosechas, una grande que se llama cosecha principal y una pequeña denominada travesía o mitaca, que produce aproximadamente una tercera parte de la principal. En el departamento del Cauca no existe graneo o mitaca, el periodo de cosecha es entre los meses de abril a junio.

Durante la cosecha se recolectan solamente frutos maduros y en forma oportuna, ejecutando los pases necesarios con el fin de evitar que los frutos queden en la planta, se sobre maduren, se sequen o caigan, convirtiéndose en hospedante de la broca.

Los frutos verdes o pintones con edades inferiores a 30 semanas o frutos sobre maduros y casi secos de 34 a 36 semanas, no tienen un peso adecuado para su recolección, y si se recolectan y si se recolectan se tendrán altas conversiones de café cereza a café pergamino seco, porque se necesitaran mayores cantidades de café cereza para obtener un kilo de café pergamino seco.

Cuando se recolectan frutos verdes, sobremaduros y secos se afecta la calidad del café cosechado, y la calidad de la bebida. Más de 2,5% de frutos verdes producen grano vinagre, inmaduro y negro, lo cual se refleja en pérdidas para el productor.

### **10.2 Transporte del café al beneficiadero**

El traslado del café recolectado desde el lote hasta el beneficiadero, se realiza por cada uno de los recolectores, para ser depositado en la tolva para su posterior beneficio y el café sobrante si es el caso se deja en costales para ir echándolo en la tolva de la despulpadora.

Una vez se tiene el café recolectado, en el beneficiadero, se comienza el proceso de beneficio, esta labor se realiza dos veces por día para evitar que el café se fermente.

### **10.3 Forma de pago por la recolección**

El pago por la recolección será por día trabajado, dependiendo de la disponibilidad de mano de obra en la zona si esta es escasa será necesario pagar por kilo de café cereza recolectado y se liquida semanalmente o depende de las necesidades que se tengan.

### **10.4 Despulpado**

Consiste en retirar el endocarpio del fruto por medio de presión que ejerce la camisa de la despulpadora y ha de iniciar inmediatamente después de que se cosechan los frutos. Porque el retraso por más de seis horas afecta la calidad de la bebida y puede originar el defecto llamado fermento.

### **10.5 Remoción del mucílago**

El mucílago, es decir, la baba que recubre el grano despulpado debe removerse. Este proceso se hace por fermentación natural.

La fermentación es el proceso que ocurre en los tanques en los cuales se recibe el grano despulpado. El tiempo en este proceso es determinante, para asegurar la calidad final del grano, debido a que si se sobre fermenta se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino. También la mezcla de cafés despulpados en diferentes días puede causar la sobre fermentación.

El tiempo de fermentación, entre 12 y 18 horas, teniendo en cuenta que la temperatura del momento influye en acelerar o demorar el proceso de fermentación. Cuando se despulpa sin agua el tiempo es menor.

### **10.6 Lavado**

El lavado permite retirar completamente el mucilago fermentado del grano. Para lo cual es necesario utilizar agua del acueducto veredal, que evite de defectos como grano manchado, sucio, el sabor a fermento y la contaminación.

### **10.7 Secado**

Luego de lavado el grano se seca inmediatamente para reducir la humedad. Como norma vigente para la comercialización el café pergamino seco debe tener entre el 10 y el 12% de humedad.

Para el secado del café será de manera manual con la ayuda del secador solar parabólico tipo Cenicafé, que es una plancha de maya cubierta con una estructura de guadua y plástico, que permite la circulación interna del aire.

### **10.8 Selección**

El mercadeo del café seco está regulado por normas de la Federación Nacional de Cafeteros, que determinan la calidad así:

#### **10.8.1 Café tipo federación**

Este café debe cumplir las siguientes exigencias:

- Humedad entre el 10 y el 12%.
- Olor fresco característico, por tanto, cuando se compra o se recibe el producto no se acepta que huelga a café reposado, moho, tierra, vinagre, etc.
- Debe tener color uniforme.
- El pergamino debe tener:
  - Menos del 3% en peso, de mediacaras y guayabas.
  - Menos del 2% en peso, de granos pelados.
- Se admite hasta el 0,5% en peso de materia extraña y/o impurezas.
- La almendra debe tener:
  - Menos del 5% en peso, de pasilla
  - 0 granos flojos, cardenillos y vinagres.
- El café debe estar libre de todo insecto vivo muerto.



### **10.8.2 Empaque**

El café se empaqueta en sacos de fique de 70 kilos, debidamente sellados y marcados con el nombre del productor, nombre de la finca, fecha de empaque, región, como lo exige el programa de cafés especiales.

### **10.8.3 Almacenamiento**

El café ha de almacenarse en un lugar dispuesto para tal fin, que debe estar seco y libre de contaminaciones por: productos químicos, fertilizantes, concentrados, combustibles etc.

Los sacos se ponen sobre estibas de madera y separados de las paredes.

### **10.8.4 Comercialización**

El café pergamino seco tipo federación, una vez esté empacado, se lleva a la cooperativa de caficultores que está ubicada en la cabecera municipal, esta actividad se realiza los días sábados por la facilidad para el transporte y es el día de mercado en el municipio. El café pasilla que corresponde al 2% de la producción total no tiene valor comercial se le dona a los obreros.

## **11. IMPACTO AMBIENTAL**

El propósito de la finca en el componente ambiental es la de reducir los efectos negativos ocasionados en las diferentes etapas de cultivo, para ello se establecen medidas de prevención y medidas de control por cada una de las etapas de producción del cultivo, para ello es necesario identificar la causa del impacto ambiental permitiendo así atenuar el impacto ambiental. (véase tabla No. 5) el recurso que resulta afectado por cada una de las etapas de cultivo en las diferentes actividades desarrolladas.

Tabla No. 5 Impacto ambiental en el cultivo de café y las medidas de mitigación ambiental.

<b>Etapa del cultivo</b>	<b>Recurso o afectado</b>	<b>Causa</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Medidas de prevención</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
--------------------------	---------------------------	--------------	--------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------

	<b>o</b>			<b>n ambiental</b>	<b>ambiental</b>	<b>ambiental</b>
<b>germinador</b>	Suelo (por filtrado)	El uso de fungicida para la desinfección del sustrato (arena)	Contaminación del suelo por filtración de agua y fungicida	Utilizar medios físicos como agua caliente	Cambiarlo de ubicación	Diseñar el germinador de tal forma que quede levantado del piso
<b>Almácigo</b>	suelo	Uso de nematicidas	Contaminación de suelo por agroquímicos	Solarización del sustrato.	Usar manejo integrado de plagas y enfermedades	Erradicar colinos atacados.
<b>Establecimiento</b>	Suelo	Siembra inadecuada	Erosión	No sembrar en días lluviosos	Apretar bien el árbol con el suelo y dejarlo a nivel	Establecer coberturas
		Manejo inadecuado de residuos	Contaminación con residuos sólidos	Disposición de residuos plásticos.	Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección y disposición de los residuos.	
<b>Manejo de</b>	suelo	Prácticas inadecuadas en el momento de la deshierba: dejar el	Erosión	Establecer un programa de manejo integrado	Racionalizar el uso de herramientas que aumentan	Realizar desyerbes selectivos y fomento de

<b>Arvenses</b>		suelo completamente desnudo, remover drásticamente el suelo		de Arvenses	la erosión	coberturas nobles.
<b>Nutrición</b>	Suelo	Adición irracional de fertilizantes químicos	Disminución del potencial productivo del suelo por fertilizantes químicos	Adición de fuentes de materia orgánica y enmiendas	Racionalizar el uso de fertilizantes químicos apoyados en el análisis de suelos	Utilizar árboles de sombra que aporten materia orgánica.
	Agua	Uso de fertilizantes químicos	Contaminación de fuentes de agua.	Evitar el vertimiento a cuerpos de agua.	Evaluación de las aplicaciones de fertilizantes	
<b>Manejo de plagas y enfermedades</b>	agua	Uso irracional de agroquímicos: Insecticidas, fungicidas	Contaminación de fuentes de agua	Capacitar operarios en aplicaciones de agroquímicos	Evaluar aplicaciones	Conservar la protección de las fuentes de agua.
	suelo	Disposición inadecuada de los envases de agroquímicos	Contaminación con residuos sólidos	Capacitación en el manejo de residuos sólidos	Recolección manual y adecuada disposición de residuos sólidos	
	Aire - agua	Aplicación de	Contaminación del aire	Usar variedad	Evaluar las medidas de	Mantener barreras

		agroquímicos	y fuentes de agua	s resistentes, aplicar un correcto plan de fertilización	seguridad en las aplicaciones	naturales que protejan las fuentes de agua.
<b>Beneficio</b>	Agua	Mal uso del agua los subproductos (miel y pulpa) en el beneficio	Contaminación del recurso hídrico con los subproductos del café	Eliminar el uso del agua en: transporte de café cereza al beneficiadero, en el recibo, en el despulpado y en transporte de la pulpa a la fosa	Tener control de costos de consumo de agua en el beneficio del café	Reciclaje del agua de lavado y aprovechamiento de los subproductos del beneficio del café.  Mantenimiento de la infraestructura del beneficio del café.

Adaptado de la Guía Ambiental para el cultivo de Café.

## 12. ESTUDIO FINANCIERO

A partir de la identificación de los recursos necesarios para el establecimiento del programa de producción y la definición de condiciones y requerimientos para la producción y comercialización de café pergamino seco, previamente en el estudio técnico, se procede a convertir estos elementos a valores monetarios necesarios para establecer el monto de los recursos financieros que serán necesarios para la implementación y operación del proyecto.

Así mismo se procede a confrontar los ingresos esperados con los egresos, para pronosticar los resultados, así como el cálculo de otra serie de indicadores que servirán como base para la toma de decisiones en cuanto a la viabilidad del proyecto.

El estudio financiero se desarrollara teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Inversiones
- Costos
- Presupuesto de ingresos y egresos
- Punto de equilibrio
- Flujo de caja proyectado
- Estado de resultados
- Balance general

**12.1.1 Inversión en activos fijos.** Son todos aquellos activos tangibles requeridos para la implementación y desarrollo del proyecto.

Por lo tanto, la inversión por concepto de activos fijos contempla la infraestructura necesaria para el proceso de poscosecha; beneficiadero, y parabólico. (Véase tabla No. 6)

#### **Beneficiadero**

<b>Cantidad</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Costo</b>
<b>1</b>	3 x 3 = 9m <sup>2</sup> , piso en concreto, tanques en concreto con paredes de azulejo, techo en zinc.	\$2.860.925

#### **Parabólico**

<b>Cantidad</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Costo</b>
<b>1</b>	4 x 8 m <sup>2</sup> , con cubierta de polietileno, placa de concreto	\$800,000

#### **Total inversión fija**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR</b>
<b>Beneficiadero</b>	\$2.860.925
<b>Parabólico</b>	\$800,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$3,660,925</b>

Tabla No. 6

**12.1.2 Inversiones diferidas.** Son los gastos que se deben realizar antes de la ejecución del proyecto, correspondientes a la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, tales como: el estudio de factibilidad \$2.017.000. La inversión total asciende a un valor de \$2.017.000. Incluido materiales y mano de obra, (véase tabla No.7). Estos gastos serán amortizados en los seis años siguientes al inicio del proyecto.

Tabla No. 7 Inversiones diferidas

DESCRIPCION	VALOR TOTAL
<b>Planeación e integración del proyecto:</b>	
<b>Estudio de factibilidad</b>	\$2000.000
<b>Predial</b>	\$17.000
<b>TOTAL</b>	\$2.017.000

**12.1.3 Inversiones de Capital de Trabajo.** Corresponde al capital necesario para la implementación del cultivo y el sostenimiento del mismo hasta el segundo año, cuando inicia la producción del cultivo, de acuerdo a las expectativas de flujo efectivo normal del proyecto. (Véase tabla No. 7).

Para determinar el monto de capital de trabajo es necesario, a continuación se procede a cuantificar los costos de producción, los gastos poscosecha y comercialización. (Véase tabla No. 8).

Costos fijos

Costos variables

Costos totales unitarios

Precios de venta

**12.1.4 Gastos financieros.** Los gastos financieros corresponden a los desembolsos en efectivo que el proyecto debe asumir por concepto del crédito bancario destinado a financiar parte de la inversión del proyecto para el establecimiento y sostenimiento del cultivo. Teniendo en cuenta que el monto financiado es de \$6.080.000, como política financiera por cada árbol de café plantado se desembolsan \$1.000. (Véase tabla No.12)

El crédito se realiza por medio de Banco Agrario y se accede al Incentivo a la Capitalización Rural – ICR, que es un abono al capital del 30% para reducir el saldo del crédito contraído, estos son recursos del presupuesto nacional, que FINAGRO administra y efectúa. Para lograr este incentivo es necesario cumplir con el desarrollo del proyecto en un 100%, de lo contrario el productor pierde el ICR, porque FINAGRO realiza una verificación de cumplimiento de compromisos.

Tablas No. 8 Inversión para el capital de trabajo

<b>CAPITAL DE TRABAJO - SALDO DE EFECTIVO REQUERIDO EN CAJA</b>									
<b>Fase</b>	<b>Días de</b>	<b>Coefficient e de</b>	<b>AÑOS</b>						
<b>Año</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Renovación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Materiales e Insumos</b>									
Mano de Obra Directa	15	24	638	1,149	1,914	2,552	2,552	2,552	2,552
Gastos Generales de Fabricación	15	24	0.13	0.23	0.39	0.52	0.52	0.52	0.52
Gastos Generales de Administración	15	24	3	3	3	3	3	3	3
Gastos Generales de Ventas	15	24	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
Gastos Generales de Distribución	15	24	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
<b>Saldo de Efectivo Requerido en Caja</b>			<b>643</b>	<b>1,153</b>	<b>1,919</b>	<b>2,557</b>	<b>2,557</b>	<b>2,557</b>	<b>2,557</b>

Tabla No. 9. Calculo capital de trabajo

CALCULO CAPITAL DE TRABAJO									
Fase	Días de	Coefficient	AÑOS						
Año	Cobertura	Renovación	1	2	3	4	5	6	7
<b>Activo Corriente</b>									
1. Saldo Efectivo Requerido en Caja				643	1,153	1,919	2,557	2,557	2,557
2. Cuentas por Cobrar	30	12		1,818	3,150	5,147	6,811	6,811	6,811
3. Existencias o Inventarios									
3.1. Materiales e Insumos	30	12		405	730	1,216	1,621	1,621	1,621
3.2. Productos en Proceso	9	40		532	937	1,545	2,051	2,051	2,051
3.3. Productos Terminados	15	24		890	1,565	2,578	3,421	3,421	3,421
<b>Total Activo Corriente</b>				<b>4,289</b>	<b>7,535</b>	<b>12,404</b>	<b>16,462</b>	<b>16,462</b>	<b>16,462</b>
<b>Incremento Activo Corriente</b>				<b>4,289</b>	<b>3,246</b>	<b>4,869</b>	<b>4,058</b>	-	-
<b>Pasivo Corriente</b>									
<b>1. Cuentas por Pagar</b>									
Materiales e Insumos	45	8		608	1,094	1,824	2,432	2,432	2,432
<b>Mano de Obra Directa</b>									
Gastos Generales de Fabricación									
Gastos Generales de Administración									
Gastos Generales de Ventas									
Gastos Generales de Distribución									
<b>Total Pasivo Corriente</b>				<b>608</b>	<b>1,094</b>	<b>1,824</b>	<b>2,432</b>	<b>2,432</b>	<b>2,432</b>
<b>Incremento Pasivo Corriente</b>				<b>608</b>	<b>486</b>	<b>730</b>	<b>608</b>	-	-
<b>CAPITAL DE TRABAJO AC - PC</b>				<b>3,681</b>	<b>6,441</b>	<b>10,580</b>	<b>14,030</b>	<b>14,030</b>	<b>14,030</b>



<b>Incremento del Capital de Trabajo</b>	<b>3,681</b>	<b>2,760</b>	<b>4,140</b>	<b>3,450</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
--	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	----------

**12.1.5 Inversión total.** Una vez determinada la inversión en activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo se procede a determinar la inversión total requerida para la puesta en marcha del proyecto. (Véase Tabla No 11)

Tabla No. 10 las diferentes inversiones que se realizan en el proyecto

### INVERSIONES EN EL PROYECTO

Fase	Año	INVERSIÓN		OPERACIONAL				
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Nivel de Producción</b>			<b>36%</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>1. Inversiones Fijas (iniciales y reposiciones)</b>								
Terrenos		-						
Edificios		17,542						
Maquinaria y Equipo		-						
Vehículos		-						-
Muebles y Enseres		-						
Herramientas		1,725						
<b>Total Inversiones Fijas</b>		<b>19,267</b>						
<b>2. Gastos Pre operativos</b>		<b>4,311</b>						-
<b>3. Incremento Capital de Trabajo</b>			<b>3,681</b>	<b>2,760</b>	<b>4,140</b>			
<b>TOTAL INVERSIONES</b>		<b>23,578</b>	<b>3,681</b>	<b>2,760</b>	<b>4,140</b>			-

Tabla No 11 Resumen Inversiones del proyecto

### INVERSIONES EN EL PROYECTO

Fase	Año	INVERSIÓN		OPERACIONAL				
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Nivel de Producción</b>			<b>36%</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>1. Inversiones Fijas (iniciales y reposiciones)</b>								
Terrenos		-						
Edificios		17,542						
Maquinaria y Equipo		-						
vehículos		-						-

Muebles y Enseres	-				
Herramientas	1,725				
<b>Total Inversiones Fijas</b>	<b>19,267</b>				
<b>2. Gastos Pre operativos</b>	<b>4,311</b>				-
<b>3. Incremento Capital de Trabajo</b>		<b>3,681</b>	<b>2,760</b>	<b>4,140</b>	
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>23,578</b>	<b>3,681</b>	<b>2,760</b>	<b>4,140</b>	-

### 12.1.6 Fuentes de financiamiento

- Recursos propios: el proyecto se realizará en 56% con los aportes propios del productor, el cual realiza el aporte en efectivo. Es decir que el valor de capital a aportar por parte del productor será equivalente a \$11.734.825
- Recursos de terceros: el productor hará uso de financiamiento externo por el 28% del valor del proyecto, a través de un crédito bancario solicitado a través del Banco Agrario de Colombia. Este monto asciende a \$6.080.000, el cual será amortizado anualmente a un plazo de 6 años. (Véase tabla No.11).

La tasa de interés es independiente de la actividad a financiar y depende del tipo de productor. La tasa máxima para pequeños productores es Depósito a Término Fijo DTF (E.A) cuales no variarán.

El productor recibe incentivos del programa “Escuela y Café” es un proyecto enmarcado en el convenio que se tiene a nivel Nacional entre la Federación Nacional de Cafeteros, el SENA y cuenta con el apoyo de ALMACAFE; el cual busca brindar a la futura generación de relevo de la caficultura colombiana, las herramientas y conocimientos básicos para la administración, en forma eficiente y sostenible, de los predios cafeteros, en procura de lograr a mediano plazo la reestructuración de la economía de la región e incidir en el bienestar de las familias campesinas. El incentivo es en semillas, bolsas, estudios técnicos e insumos necesarios para el establecimiento y sostenimiento de una hectárea de café variedad Castillo hasta los tres primeros años. Estos recursos representan el 19% que equivale a \$4.112.685 costo total del proyecto.

Por otro lado el enfoque que ha venido impulsando la federación Nacional de Cafeteros, en la conservación y restauración de los recursos naturales se encuentra desarrollando

diferentes prácticas de conservación una de ellas es la impulsar sistemas agroforestales para ello el proyecto tiene incentivos en insumos, y árboles necesarios para el área a intervenir, para este caso 75 árboles, hidrogel, cascarilla, fertilizante.

Las construcciones de beneficiadero y parabólico, son también financiadas por el comité de cafeteros con recursos de regalías. El productor solo debe de cubrir el costo de mano de obra. Además se proyecta la instalación del tratamiento de aguas mieles pero hasta la fecha falta definir el sistema a implementar y como en los casos anteriores el productor debe asumir solo el costo de mano de obra.

DTF (E. A.) 55%

Interés (E. A.) 62%

Productor Pequeño productor

Código rubro 141110

Rubro Café especiales siembra

Tipo de Rubro Inversión - Plantación y Mantenimiento (Código 30)

Valor del Crédito \$6.080.000

Tipo de Pago Año Vencido

Número de Periodos 6 Años

Comisión anual FAG 1.5%

Tabla No. 12 Amortización crédito bancario

Periodo	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Abonos	Saldo Final
1	\$6.080.000	\$3.990.361	\$3.769.600	\$220.761	\$5.859.239
2	\$5.859.239	\$3.990.361	\$3.632.728	\$357.633	\$5.501.607
3	\$5.501.607	\$3.990.361	\$3.410.996	\$579.365	\$4.922.242

4	\$4.922.242	\$3.990.361	\$3.051.790	\$938.571	\$3.983.671
5	\$3.983.671	\$3.990.361	\$2.469.876	\$1.520.485	\$2.463.186
6	\$2.463.186	\$3.990.361	\$1.527.175	\$2.463.186	\$0
Total pago:		\$23.942.165			

## 12.2 Costos

Costos fijos. Se caracterizan porque permanecen constantes dentro de un periodo determinado, sin importar el volumen de producción.

Costos variables. Se caracterizan porque cambian o fluctúan en relación directa a un determinado volumen de producción.

Tabla No.13 Clasificación de costos y variables del proyecto

### COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN

Fase	Año	INVERSIÓN		OPERACIONAL				
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Nivel de Producción</b>			<b>36%</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Materiales e Insumo					14,79	19,72		
Mano de Obra Directa			4,932	8,877	6	7	19,727	19,727
Gastos Generales de Fabricación			15,31	27,56	45,94	61,25		
Depreciación			4	6	3	7	61,257	61,257
			3	6	9	13	13	13
			1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
<b>1. COSTO DE VENTAS</b>			<b>21,29</b>	<b>37,49</b>	<b>61,79</b>	<b>82,04</b>		
			<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>82,047</b>	<b>82,047</b>
Gastos Generales de Administración			67	67	67	67	67	67
Gastos Generales de Ventas			34	34	34	34	34	34
Gastos Generales de			2	2	2	2	2	2

Distribución							
Amortización de Diferidos	719	719	719	719	719	719	719
<b>2. GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>821</b>	<b>821</b>	<b>821</b>	<b>821</b>	<b>821</b>	<b>821</b>	<b>821</b>
<b>COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)</b>	<b>22,120</b>	<b>38,320</b>	<b>62,619</b>	<b>82,868</b>		<b>82,868</b>	<b>82,868</b>
<b>COSTOS DE FINANCIACIÓN (intereses)</b>	926	771	617	463	309		154
<b>TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN</b>	<b>23,046</b>	<b>39,091</b>	<b>63,236</b>	<b>83,331</b>		<b>83,177</b>	<b>83,023</b>

Costos totales unitarios. Los costos de materia prima para cada una de las fases de producción serán proporcionales al desarrollo de cada una de las etapas del cultivo.

(Ver anexo) Costos totales unitarios por etapa de producción.

### 12.3 Presupuesto De Egresos E Ingresos

Egresos proyectados. El horizonte de evaluación del proyecto es de siete años, por lo cual es necesario realizar la proyección de egresos necesarios para el establecimiento, sostenimiento, producción, beneficio y comercialización del cultivo.

Tabla No. 14 Presupuesto de egresos proyectados con producción variada.

#### FUENTES Y USOS DE FONDOS DE EFECTIVO

Fase Año	INVERSIÓN	OPERACIONAL						Valor Remanente en el último año
	1	2	3	4	5	6	7	
<b>Nivel de Producción</b>		<b>36%</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO</b>								
1. Recursos Financieros	23,578	4,289	3,246	4,869	4,058	-	-	
2. Ingreso por Concepto de Ventas		23,435	42,182	70,304	93,738	93,738	93,738	
3. Valor Remanente en el último Año								26,999
<b>TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO</b>	<b>23,578</b>	<b>27,723</b>	<b>45,429</b>	<b>75,173</b>	<b>97,796</b>	<b>93,738</b>	<b>93,738</b>	<b>26,999</b>

**SALIDAS DE EFECTIVO**

1. Incremento de los activos totales	23,578	4,289	3,246	4,869	4,058	-	-	
2. Costos de operación, netos de depreciación y de amortización de diferidos		20,35	36,55	60,85	81,10	81,10	81,10	-
		2	2	1	0	0	0	
3. Costos de Financiación (intereses)		926	771	617	463	309	154	
4. Pago de Préstamos		1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	-	
5. Impuestos		-	-	-	-	-	-	
6. Dividendos		-	-	-				
<b>TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO</b>	<b>23,578</b>	<b>26,58</b>	<b>41,58</b>	<b>67,35</b>	<b>86,63</b>	<b>82,42</b>	<b>81,25</b>	
		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
ENTRADAS					11,16	11,31	12,48	
MENOS SALIDAS	-	1,143	3,846	7,822	2	6	4	26,999
<b>SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO</b>	<b>-</b>	<b>1,143</b>	<b>4,989</b>	<b>12,81</b>	<b>23,97</b>	<b>35,29</b>	<b>47,77</b>	<b>74,773</b>

Para tal efecto, los costos fijos fueron proyectados para los años 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, con base al índice inflacionario esperado para el año 2016 equivalente. Por otra parte los costos variables fueron proyectados de acuerdo al volumen de producción anual.

Ingresos proyectados. La producción anual del producto será empacada de acuerdo a las exigencias de los requisitos del café especial tipo federación en empaques de fique por 70 kilos cps.

Los ingresos proyectados en pesos

Tabla No. 15 Ingresos proyectados (en pesos)

**INGRESO POR CONCEPTO DE VENTAS**

Fase	INVERSIÓN			OPERACIONAL			
Año	1	2	3	4	5	6	7

Nivel de Producción	36%	65%	100%	100%	100%	100%
Unidades Vendidas (Arrobas)	50	90	150	200	200	200
Precio de Ventas (unidades monetarias)	469	469	469	469	469	469
<b>Ingreso por Ventas.</b>	<b>23,435</b>	<b>42,182</b>	<b>70,304</b>	<b>93,738</b>	<b>93,738</b>	<b>93,738</b>

### 12.4 Punto De Equilibrio

El punto de equilibrio determina el nivel de ventas de café pergamino seco para que el proyecto cubra sus costos; es decir, que estable un volumen del producto o valor de ventas donde el proyecto ni pierde ni gana dinero.

Tabla No.16 Grafica Punto de Equilibrio.

### PUNTO DE EQUILIBRIO

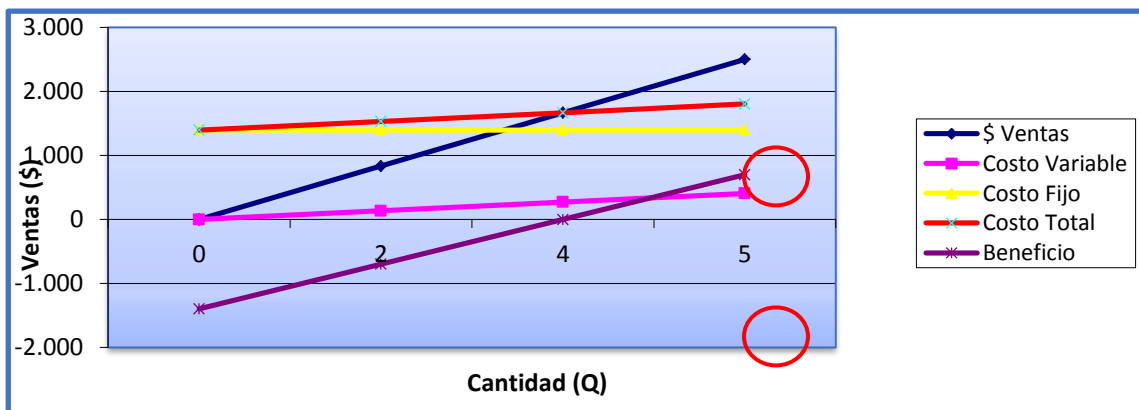
#### Datos iniciales

Precio Venta	<b>469</b>
Coste Unitario	<b>76</b>
Gastos Fijos Mes	<b>1.3</b> <b>97</b>
Pto. Equilibrio	<b>4</b>
\$ Ventas Equilibrio	<b>1.6</b> <b>67</b>

#### Datos para el gráfico

	PERDIDA	P.E.	UTILIDAD
Q Ventas	0	2	5
\$ Ventas	0	834	2.501
Costo Variable	0	135	406
Costo Fijo	1.397	1.397	1.397
Costo Total	1.397	1.532	1.803
Beneficio	-1.396,63	-698,32	698,317

Para alcanzar el punto de equilibrio debes vender 3.557 Arrobas mes



## 12.5 Evaluación Financiera

En la evaluación financiera se analizará algunos métodos de comprobación de la rentabilidad económica del proyecto que permitirán conocer parámetros efectivos en el proceso de decisión de la conveniencia o no de su realización:

- Valor presente neto
- Tasa interna de retorno TIR
- Periodo de recuperación

Tabla No. 17 Valor Presente Neto (V.P.N).

VALOR PRESENTE NETO	VPN	\$ 17,500
	<b>VPI</b>	<b>39,348</b>
	<b>VPE</b>	<b>-21,848</b>

VPN, Es la ganancia extraordinaria que genera el proyecto, *Valor Presente Neto, VPN (i)*, el proyecto rinde el **7.92%** anual, en términos constantes, y, en adición genera como ganancia extraordinaria, en unidades monetarias actuales **\$23.185** millones del año 1. Entonces el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero. Los dineros invertidos en el proyecto rinden más que **7.92%**.

Tasa Interna de Retorno TIR

**i Real**                      **7.92%**

**TIR**                      **20.3%**

TIR, de un proyecto es la tasa de interés que devengan los dineros que permanecen invertidos en el proyecto. Para el proyecto los dineros que permanecen invertidos ganan el 27.6%, anual, como la TIR, es 27.6% anual, mayor que la TIO (Tasa de interés de Oportunidad del Inversionista), 7.92%, el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero.



**Periodo de Recuperación.** Es el periodo de tiempo en el cual se cubre el monto de la inversión, mediante los flujos netos de efectivo calculados anualmente. (Véase Tabla No.17).

Tabla No. 18 Flujo efectivo neto

Flujo efectivo neto

Fase	INVERSIÓN	OPERACIONAL						Valor Remanente en el último año	
		Año	1	2	3	4	5		6
<b>Nivel de Producción</b>			<b>36%</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	
<b>ENTRADAS EN EFECTIVO</b>									
Prestamos	-								
Ingreso por concepto de venta		23,435	42,182	70,304	93,738	93,738	93,738		
Otros Ingresos		-	-	-					
Valor Remanente en el último año								26,999	
<b>TOTAL ENTRADAS EN EFECTIVO</b>		<b>23,435</b>	<b>42,182</b>	<b>70,304</b>	<b>93,738</b>	<b>93,738</b>	<b>93,738</b>	<b>26,999</b>	
<b>SALIDAS DE EFECTIVO</b>									
Inversiones Totales	23,578	3,681	2,760	4,140	-	-	-		
Costos de operación, netos de depreciación y de amortización de diferidos		20,352	36,552	60,851	81,100	81,100	81,100		
Costos de Financiación		926	771	617	463	309	154		
Pago de Préstamos		1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	-		
Impuestos		-	-	-	-	-	-		
<b>TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO</b>	<b>23,578</b>	<b>25,972</b>	<b>41,096</b>	<b>66,621</b>	<b>82,576</b>	<b>82,422</b>	<b>81,254</b>		
<b>ENTRADAS MENUS SALIDAS FLUJO EFECTIVO NETO FEN</b>	<b>-23,578</b>	<b>-2,537</b>	<b>1,086</b>	<b>3,683</b>	<b>11,162</b>	<b>11,316</b>	<b>12,484</b>	<b>26,999</b>	

### **13. IMPACTO SOCIAL**

El cultivo del grano de café, es de una grande notable tradición que ha pasado de generación en generación a través del tiempo y está profundamente arraigada en la cultura, economía se puede decir que todo gira alrededor de los ingresos generados por el cultivo.

Durante décadas las familias Roseñas han dependido del café. Hay mucha tradición, pasión y orgullo en el cultivo del café; ahora con grandes retos y compromisos es añadirle rentabilidad y responsabilidad ambiental y social a la producción del grano.

Todos y cada uno de los habitantes de la zona tienen que ver con el cultivo de café, lo que genera beneficios para el proyecto en la finca porque la experiencia es importante a la hora de manejar o prevenir situaciones adversas, además que es fácil encontrar personal interesado en adelantar las diferentes labores de cultivo y lo más importante el amor por el cultivo de café.

El proyecto es importante para la comunidad porque al ser un referente a seguir en buenas prácticas de cultivo, cronogramas, costos, producción, al implementar un sistema de manejo sostenible de las fincas vecinas esto se verá reflejado en mejores ingresos para los caficultores.

La generación de empleo es el mayor beneficio para la comunidad donde está ubicada la finca. Se convertirá en una alternativa para disminuir el problema de desempleo y mejorar el nivel de ingresos de los pobladores de la zona y por ende mejorar la economía campesina.

Se calcula que se beneficiaran en forma indirecta al menos ocho personas campesinas y su familia que laboran en forma cíclica en la finca la palestina y en otras fincas de la zona.

## 14. CONCLUSIONES

En la zona donde está ubicada la finca la Palestina, se pudo establecer que presentan una ineficiencia técnica. Lo que indica que no se emplea de manera adecuada los principales insumos para el área productiva del café: mano de obra, dosis y frecuencia de aplicación de fertilizantes, además que no se trabaja con un cronograma lo que hace que las actividades se omitan o se realicen a destiempo, todas las anteriores ineficiencias se ven reflejadas en los bajos rendimientos.

Con el establecimiento de un cronograma de actividades se puede programar con anticipación los diferentes recursos necesarios para desarrollar cada una de las labores de cultivo. Cuando se realizan prácticas oportunas y adecuadas de cultivo, la recompensa se ve reflejado en producciones y mejores ingresos para la familia cafetera.

La evaluación técnica, busca definir la viabilidad de las distintas alternativas de producción, manteniendo fijas las condiciones propias de la localización del proyecto, para lo cual examina la tecnología propuesta, los procesos productivos y la compatibilidad con la disponibilidad de recursos e insumos en el área del proyecto. El estudio técnico determina que se puede desarrollar el proyecto porque la oferta ambiental que es óptima para el desarrollo del cafeto y la disponibilidad de insumos junto con la mano de obra hace que el proyecto se pueda desarrollar sin dificultad.

La evaluación financiera de este proyecto permite determinar que es atractivo y viable a la luz de dos criterios: estudio técnico y estudio financiero. Parte de los recursos materiales y humanos están disponibles, las fuentes de financiación también existen: el Banco Agrario y el Comité de Cafeteros del Cauca. La proyección de cosecha y precio de venta permiten concluir el proyecto es viable en términos económicos.

## 15. BIBLIOGRAFIA

Alvarado A. G.; Posada S., Huver E. y Cortina G., H. A. (2005). Castillo: nueva variedad de café con resistencia a la roya. Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0337.pdf>

Aranda, J. ( SF). El sistema campesino-indígena de producción de café. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2004/08/30/eco-c.html>

Arcila P., J. (2004). Anormalidades en la floración del cafeto. Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0320.pdf>

Arcila P., J. (SF). Densidad de siembra y productividad de los cafetales. Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo6.pdf>

Arcila P, Farfán V., F.; Moreno B., A.M.; Salazar G., L.F.; Hincapié G., E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná. edit.

Arcila P., J.; Farfán V., F.; Moreno B., A.M.; Salazar G., L.F.; Hincapié G., E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná: Cenicafé. Recuperado de [http://www.cenicafe.org/es/publications/sistemas\\_de\\_produccion.pdf](http://www.cenicafe.org/es/publications/sistemas_de_produccion.pdf)

Arcila P., J. (2007). Crecimiento y desarrollo de la planta de café. En: Sistemas de Producción de café en Colombia. Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo2.pdf>

Castro T., A.M.; Rivillas O., C.A. (2005). Biorregulación de /Rhizoctonia solani/ en germinadores de café. Avances Técnicos Cenicafe (033). Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0336.pdf>

CENICAFÉ. (Junio de 2011). Sistemas de Producción. Recuperado de Centro Nacional de Investigaciones de café: [www.cenicafe.org](http://www.cenicafe.org)

Farfán V., F. (2014). Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Manizales: editorial.

Farfán V., F. (2004). Sistemas producción (Capítulo8). Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo8.pdf>

Farfán V., F. y Mestre M., A. Respuesta del café cultivado en un sistema agroforestal a la aplicación de fertilizantes Cenicafe 52 (2): 161- 174. 2004.

Farfán V., F. (2014). Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café. Manizales. Recuperado de [http://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa\\_y\\_sistemas\\_agroforestales\\_con\\_caf%C3%A9.pdf](http://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa_y_sistemas_agroforestales_con_caf%C3%A9.pdf)

Farfán V., F. (2014). Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Recuperado de [http://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa\\_y\\_sistemas\\_agroforestales\\_con\\_caf%C3%A9.pdf](http://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa_y_sistemas_agroforestales_con_caf%C3%A9.pdf)

FEDECAFE (s.f.). Guía ambiental para el cultivo del café. Recuperado de [http://www.federaciondefaeteros.org/caficultores/es/servicios\\_para\\_el\\_cafetero/documentacion/](http://www.federaciondefaeteros.org/caficultores/es/servicios_para_el_cafetero/documentacion/)

Gaitán B., A.L.; Villegas G., C.; Rivillas O., C.A.; Hincapié G., E.; Arcila P., J. (2011). Almácigos de café: Calidad fitosanitaria, manejo y siembra en el campo. Avances Técnicos Cenicafe (404) Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/documents/AVT0404.pdf>

Jaramillo R., A. y Arcila, P., J. (2009). La variabilidad climática en la zona cafetera colombiana asociada al evento del niño y su efecto en la caficultura colombiana. Avance técnico Cenicafé (390). Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0390.pdf>

Jaramillo R., A. (2005). Clima Andino y café en Colombia. Avances Técnicos Cenicafé (No). Recuperado de <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/414/1/>

Jaramillo R., V.H.; Ramírez B., V.H.; Arcila P., J. (2001). Distribución de la lluvia: Clave para planificar las labores en el cultivo del café en Colombia. Avances Técnicos Cenicafé (411). Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt04113.pdf>

Junguito B., R. (1978). Economía Cafetera Colombiana. Bogotá: Fondo Cultural Cafetero

Matheus G., Herberth, y Gaviria P., María T. y Jurado Z., Oscar (2002). Avances en el manejo integrado de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr) en Colombia. Recuperado de <http://www.ica.gov.co/getattachment/b56619a1-0a8c-4007-909f-0550defd4951/Publicacion-15.aspx>

Mengel, K.; Kirkby, E. A. Principios de nutrición vegetal. 4. Ed. Basilea Suiza, Internacional Potash Institute, 2000. 597p. Recuperado de <http://server2.docfoc.com/uploads/Z2015/12/15/Ahr0qTqIRP/88e8e375d77dbb20994999100ca9057d.pdf>

Moreno R., G. y Alvarado A., G. (2000). La variedad Colombia: veinte años de adopción y comportamiento frente Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/bot022.pdf>

Muschler Reinhold G. Árboles en cafetales Turrialba CATIE 2000 gtz Modulo de enseñanza agroforestal.

<https://books.google.com.co/books?id=Kde9Souw1IMC&pg=PA132&lpg=PA132&dq=Muschler+arboles+en+cafetales&source=bl&ots=F1s8e-8M86&sig=512ckgwBNDeTax3nAoWkw71WAeU&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjsjPvTzLDPAhUCVh4KHdCDA>

PLAN DE DESARROLLO 2012 – 2015 MUNICIPIO DE ROSAS – CAUCA.  
Recuperado de <http://rosas-cauca.gov.co/>

POSADA S., H.E.;ALVARADO A., G.;CORTINA G., H.A.;SOLARTE P., C.R.;DUQUE O., H.;BALDION R., J.V.;GUZMAN M., O.; 2006 La variedad Castillo El Tambo: para regiones cafeteras de Cauca, Nariño, Huila, Tolima y Valle del Cauca. (avt0344)

<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/390/1/avt0344.pdf>

Ramírez B., Víctor H. ; Jaramillo R., Á. (2012). Relación entre índices de el niño/la niña (enso) y el brillo solar en la zona cafetera colombiana. Ciudad, Edit

Ramirez B., V.H.; Jaramillo R., A.;Arcila P., J. (2010). Índices para evaluar el estado hídrico en los cafetales.. Recuperado de

<http://www.cenicafe.org/es/publications/arc061%2801%29055-066.pdf>

Rivera P., J.H. (2004).Manejo integrado de arvenses en café con criterios de sostenibilidad. Recuperado de [http://www.oocities.org/biotropico\\_andino/cap5.pdf](http://www.oocities.org/biotropico_andino/cap5.pdf)

Salazar G., L. F.; Hincapié G., E. (2005). Arvenses de mayor interferencia en los cafetales. Avances Técnicos Cenicafé (033). Recuperado de [http://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras\\_publicaciones/avances\\_tecnicos/avance\\_tecnico\\_0333](http://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/avances_tecnicos/avance_tecnico_0333)

Urbano, T. P. (1995). Tratado de Fitotecnia general. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2. ed.

Velásquez, G. P. (2004). El disturbio de la raíz bifurcada en plántulas de café. Avance Técnico Cenicafe (321). Recuperado de <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/414/1/avt0321.pdf>



**ANEXOS**  
**PRESUPUESTO Y MATERIALES GERMINADOR**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
1.1 CONSTRUCCION GERMINADOR		[M2]	CG	
<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
SEMILLA VARIEDAD CASTILLO	KILO	10.000	3	30.000
ARENA	M3	70.000	1,05	73.500
GUADUA	M	700	25	17.500
TELA COSTAL	M2	500	4	2.000
MERTEC	CC	190	30	5.700
				128.700
<b>MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	JORNAL/SALARIO	RENDIMIENTO	VALOR UNIT
AYUDANTE	JORNAL	25.572	1	25.572
PRESTACIONES SOCIALES	PESO	1	18562,7131	18.563
HERRAMIENTA MENOR	PESO	1	2206,75	2.207
				46.342
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNIT
				---
<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
				---
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>175.042</b>
Administración 15%				26.256
Imprevistos 3%				5.251
Utilidad 7%				12.253
COSTO INDIRECTO (25%)				43.761
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>218.803</b>

## PRESUPUESTO Y MATERIALES ALMACIGO

1.2 ALMACIGO		[UND]	A	
<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
CHAPOLA	UND	25	7000	175.000
BOLSAS	MILLAR	10.000	7	70.000
MATERIA ORGANICA GALLINAZA	T	180.000	3,2	576.000
GUADUA	UND	3.500	44	154.000
ALAMBRE DULCE	KILO	3.500	2	7.000
PUNTILLA 2"	LIBRA	2.500	1	2.500
FUNGICIDA	GR	30	12	360
INSECTICIDA-NEMATICIDA	KILO	8.000	7	56.000
POLISOMBRA 75%	M2	5.000	10	50.000
AGUA PARA RIEGO	LT	20	1000	20.000
				1.110.860
<b>MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	JORNAL/SALARIO	RENDIMIENTO	VALOR UNIT
GALLINAZA	JORNAL	44.135	2	88.270
PREPARACION DE LA TIERRA	JORNAL	44.135	7	308.945
LLENADO BOLSAS ENCARRILADO	JORNAL	45	7000	315.000
SELECCION CHAPOLA-TRASPLANTE	JORNAL	44.135	9	397.215
CONSTRUCCION COBERTIZO	JORNAL	44.135	2,5	110.338
DESYERBAS	JORNAL	44.135	3	132.405
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	44.135	3	132.405
RESIEMBRA CHAPOLA	JORNAL	7.356	0,5	3.678
HERRAMIENTA MENOR	PESO	1	74412,8011	74.413
				1.562.669
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNIT
				---
<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
				---
<b>COSTO DIRECTO</b>				
				2.673.529
Administración 15%				401.029
Imprevistos 3%				80.206
Utilidad 7%				187.147
COSTO INDIRECTO (25%)				668.382
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>3.341.911</b>

1.6 SIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO DEL CAFETAL		[HA]	SYEC	
<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
PLANTULAS DE CAFÉ	UND	411	6500	2.671.500
MATERIA ORGANICA GALLINAZA	T	180.000	6,5	1.170.000
CALFOS	BULTO	7.000	13	91.000
FUNGICIDA	GR	30	100	3.000
FERTILIZANTE	BULTO	67.400	13	876.200
				4.811.700
<b>MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	JORNAL/SALARIO	RENDIMIENTO	VALOR UNIT
LIMPIEZA TERRENO	JORNAL	44.135	18	794.430
TRAZADO	JORNAL	44.135	18	794.430
AHOYADO	JORNAL	44.135	4,5	198.608
ABONAMIENTO	JORNAL	44.135	9,5	419.283
MANEJO	JORNAL	44.135	11	485.485
APLICACION CALFOS	JORNA	44.135	4,5	198.608
MEZCLA DE SUELO	JORNAL	44.135	26	1.147.510
ACARREO Y DISTRIBUCION DE CAFETOS	JORNAL	44.135	9,5	419.283
SIEMBRA	JORNAL	44.135	24	1.059.240
PLATEOS	JORNAL	44.135	13	573.755
DESYERBA GUADAÑA	JORNAL	44.135	4	176.540
ANALISIS SUELOS	MUESTR	55.000	1	55.000
FERTILIZACION X 3 VECES	JORNAL	44.135	13,5	595.823
RESIEMBRA	JORNAL	44.135	2,5	110.338
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	44.135	2	88.270
				7.204.873
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNIT
				---
<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
				---
<b>COSTO DIRECTO</b>				12.016.573
Administración 15%				1.802.486
Imprevistos 3%				360.497
Utilidad 7%				841.160
<b>COSTO INDIRECTO (25%)</b>				3.004.143
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>15.020.716</b>

**PRESUPUESTO MATERIALES ESTABLECIMIENTO SOMBRA DEL CAFETAL**

1.7 ESTABLECIMIENTO SOMBRIO PERMANENTE		[UND]	ESP		
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT	
ARBOL DE SOMBRA	UND	500	75	37.500	
CASCARILLA	UND	12.000	1	12.000	
HIDROGEL	K	67.400	1	67.400	
FERTILIZANTE	BULTO	67.400	1	67.400	
MERTEC	CC	190	30	5.700	
				190.000	
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	JORNAL/SALARIO	RENDIMIENTO	VALOR UNIT	
TRAZADO	JORNAL	44.135	0,5	22.068	
AHOYADO	JORNAL	44.135	1	44.135	
SIEMBRA	JORNAL	44.135	1	44.135	
HERRAMIENTA MENOR	PESO	1	5516,9001	5.517	
				115.855	
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNIT	
				---	
				---	
<b>COSTO DIRECTO</b>					305.855
Administración 15%					45.878
Imprevistos 3%					9.176
Utilidad 7%					21.410
<b>COSTO INDIRECTO (25%)</b>					76.464
<b>COSTO TOTAL</b>					382.319