

**Montaje piloto para el establecimiento y desarrollo del cultivo de café (*Coffea arabica* L.)  
variedad Geisha, bajo las condiciones agroecológicas de la vereda Guayabito, Municipio de  
Saladoblanco (Huila).**

**Jesús Arley Silva Gómez**

Proyecto final trabajo de grado para obtener el título de

**Agrónomo**

**M.Sc. Oscar Eduardo Valbuena Calderón**

Tutor Asesor

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**

Escuela de Ciencias Pecuarias y del Medio Ambiente

**CCAV Pitalito**

2019

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## Agradecimiento

*La familia ha sido el principal precursor en apoyo y fortaleza para llegar hasta donde me encuentro, entre ellos agradezco a mi esposa y mis padres.*

*En la UNAD he tenido mucho apoyo de mis distintos compañeros, por tal razón agradezco a quienes fueron participes y junto conmigo comprometidos con nuestra educación, para poder salir adelante, entre ellos; Fabián Andrés Díaz, Leidy Tatiana Jaramillo y Juana María Castrillón.*

*A la institución y los distintos tutores responsables de brindarnos el conocimiento y corregirnos en los momentos en que nos hemos equivocado, en especial Oscar Eduardo Valbuena, quien estuvo pendiente acompañándome en todo mi proceso de formación y de quién tuve los más importantes conocimientos dentro de la institución y, Luis Herney Salazar por el aprendizaje y conocimiento en campo*

*Los productores de la zona, que al saber mi proceso de educación dieron su confianza y permitieron practicar mis conocimientos con sus distintos proyectos.*

*Muchas gracias a todos.*

## **Dedicatoria**

Mis hijos fueron los principales motores para avanzar en mi proceso educativo, todo en busca de poderles brindar una mejor calidad de vida, por esta razón les dedico este mi más importante triunfo profesional a Ian Emanuel y Danna Isabela Silva Mazabél.

## RESUMEN

El proyecto consistió en establecer el almácigo, la siembra y sostenimiento del cultivo de café variedad Geisha durante los primeros 19 meses de vida bajo las condiciones agroecológicas en la finca Gardenia, vereda Guayabito del Municipio de Salado blanco (Huila). Su clima y suelo son ideales al ubicarse al sur del Huila donde ha demostrado tener las características físicas y químicas necesarias para producir cafés de excelente calidad, tanto en grano, como en taza.

Los objetivos del presente trabajo fueron; documentar un protocolo para su establecimiento, describir el comportamiento morfológico y establecer costos y presupuestos para el montaje piloto.

Mediante el proyecto aplicado se buscó crear un balance entre tecnologías tradicionales empleadas por caficultores de la región, algunas modernas establecidas por Cenicafé, y la introducción de un manejo sostenible con la incorporación de prácticas biológico-orgánicas en plagas y enfermedades (MIPE) y mecánica para el manejo de arvenses.

En el presente documento se describió un paso a paso del proceso realizado durante almácigo, siembra y sostenimiento de manera detallada el cual permitan replica y sea comprensible por el caficultor.

Con el fin de evaluar el comportamiento de la variedad, se utilizó estadística descriptiva básica con la creación de diversos gráficos de representación de línea de crecimiento, desarrollo cuatrimestral y uno de barras para el registro floral y de formación de grano 9 y 12 meses después de siembra.

Los resultados del crecimiento del cultivo evidencian un aumento constante en altura de la planta y número de hoja, pero como se presumía un débil desarrollo radicular en terreno sembrado. A demás el débil desempeño floral, refleja se debe replantear el manejo agronómico para obtener mejores resultados.

Los costos para crear el almácigo, siembra y 12 meses de sostenimiento de la variedad Geisha en un terreno de 6713m<sup>2</sup> con las condiciones presupuestales locales es de; \$6.854.000, lo cual equivaldría a \$10.210.000 para una hectárea.

**Palabras claves:** Agroecología, Costos, Desempeño, Geisha, Manejo agronómico, Protocolo.

## ASBTRACT

The project consisted of establishing the seedling, planting and support of the Geisha variety coffee crop during the first 19 months of life under agroecological conditions at the Gardenia farm, Guayabito sidewalk in the Municipality of Saladoblanco (Huila). Its climate and soil are ideal, to be located in the south of Huila where it has been shown to have the physical and chemical characteristics necessary to produce excellent quality coffees, both in grain and in cup.

The objectives of this work were; document a protocol for its establishment, describe morphological behavior and establish the costs and budgets for the pilot mount.

The applied project sought to create a balance between traditional technologies used by coffee growers in the region, some modern ones established by Cenicafé, and the introduction of sustainable management with the incorporation of biological-organic practices in pests and diseases (MIPE) and mechanic for weed management.

This document describes a step by step process carried out during seedlings, planting and support that allows replication in detail and is understandable to the coffee grower.

In order to assess the behavior of the variety, basic descriptive statistics were used with the creation of various graphs of growth line representation, four-month development and one of bars for floral registration and grain curdling, 9 and 12 months after planting.

The growth results show a constant increase in plant height and number of leaves, but as expected, a weak root development in ground planted. In addition, the weak floral performance reflects that agronomic management must be reconsidered to obtain better results.

The costs to create the seedling, planting and support of the Geisha variety on a ground of 6713m<sup>2</sup> for 12 months with local budgetary conditions are; \$6,824,000, which would be equivalent to \$10.210.000 for one hectare.

**Keywords:** Agroecology, Agronomic Management, Costs, Geisha, Performance, Protocol.



## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	- 13 -
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 15 -
3.	JUSTIFICACIÓN.....	- 17 -
4.	OBJETIVOS.....	- 19 -
4.1.	General.....	- 19 -
4.2.	Específicos.....	- 19 -
5.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	- 20 -
5.1.	Material vegetal.....	- 20 -
5.2.	Generalidades del cultivo a establecer.....	- 21 -
5.2.1	Suelo.....	- 21 -
5.2.2	Marco de plantación.....	- 22 -
5.3.	Establecimientos.....	- 22 -
5.3.1	Almácigo.....	- 22 -
5.3.2	Siembra.....	- 23 -
5.4.	Sostenimiento.....	- 23 -
5.5.	Comportamiento morfológico.....	- 23 -
5.6.	Manejo de fertilización.....	- 24 -
5.7.	Plagas y enfermedades de importancia.....	- 24 -
5.7.1.	Monalonium velezangeli.....	- 24 -
5.7.2.	Hemileia vastatrix.....	- 24 -
5.7.3.	Phoma spp.....	- 24 -
5.7.4.	Cercospora coffeicola.....	- 25 -
5.8.	Manejo integrado.....	- 25 -
5.9.	Cultivos asociados.....	- 26 -
5.9.1.	Plátano.....	- 27 -
5.9.2.	Frijol de enredo.....	- 27 -
5.9.3.	Yuca.....	- 27 -
5.10.	Agroecología.....	- 27 -

6. MARCO LEGAL .....	- 27 -
7. METODOLOGÍA.....	- 30 -
7.1. Localización y caracterización de la zona.....	- 30 -
7.2. Protocolo para el establecimiento de la variedad Geisha.....	- 33 -
7.3. Descripción del comportamiento morfológico de la variedad Geisha .....	- 34 -
7.3.1. Crecimiento de órganos principales.....	- 34 -
7.3.2. Floración y formación de grano.....	- 35 -
7.4. Costos y presupuesto.....	- 36 -
7.4.1. Establecimiento de precios .....	- 36 -
7.4.2. Costos directos .....	- 36 -
7.4.3. Documentación .....	- 36 -
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	- 37 -
8.1. Protocolo para establecimiento de la variedad Geisha en la Finca Gardenia.....	- 37 -
8.1.1. Selección de la semilla.....	- 37 -
8.1.2. Germinación.....	- 37 -
8.1.3. Almacigo.....	- 37 -
8.1.4. Corrección del terreno para la siembra .....	- 39 -
8.1.5. Preparación del suelo .....	- 41 -
8.1.6. Siembra .....	- 42 -
8.1.7. Cronograma de actividades.....	- 46 -
8.2. Comportamiento morfológico .....	- 47 -
8.2.1. Información obtenida durante almacigo .....	- 47 -
8.2.2. Información obtenida en sostenimiento después de siembra.....	- 47 -
8.2.3. Línea de crecimiento.....	- 48 -
8.3. Crecimiento cuatrimestral.....	- 49 -
8.4. Floración.....	- 51 -
8.4.1. Registros florales y formación de grano .....	- 51 -
8.5. Recursos, costos y presupuesto establecimiento y sostenimiento.....	- 53 -
9. CONCLUSIONES.....	- 55 -
10. RECOMENDACIONES .....	56
11. REFERENCIAS .....	57

**Índice de tablas**

Tabla 1. Taxonomía _____	- 20 -
Tabla 2. Requerimientos agroclimáticos _____	- 21 -
Tabla 3. Descripción obtención de información _____	- 35 -
Tabla 4. Descripción obtención de información _____	- 36 -
Tabla 5. Plan de manejo almácigo _____	- 38 -
Tabla 6. Relación bases catiónicas _____	- 41 -
Tabla 7. Plan de manejo cultivo en levante _____	- 43 -
Tabla 8. Cronograma de actividades _____	- 46 -
Tabla 9. Crecimiento durante el almácigo _____	- 47 -
Tabla 10. Seguimiento y tabulación de datos cultivo establecido _____	- 48 -
Tabla 11. Estadística básica. Crecimiento cada cuatro meses _____	- 49 -
Tabla 12. Floraciones del mes de marzo y mayo _____	- 51 -
Tabla 13. Recursos y costos en establecimientos y desarrollo del cultivo _____	- 53 -

## Índice de figuras

Figura 1. Variedad Geisha 12 Meses _____	- 20 -
Figura 2. Plagas y enfermedades evidentes de la variedad Geisha _____	- 25 -
Figura 3. Ubicación Municipio de Saladoblanco y Vereda Guayabito _____	- 30 -
Figura 4. Lote de prueba _____	- 31 -
Figura 5. Mapa conceptual Protocolo para el establecimiento _____	- 33 -
Figura 6. Sustrato y Almácigo con Semilla en Germinación _____	- 38 -
Figura 7. Calicatas. Diversas tonalidades en color. _____	- 39 -
Figura 8. Análisis de suelo _____	- 40 -
Figura 9. Adecuación del terreno _____	- 42 -
Figura 10. Transporte del semillero y siembra _____	- 43 -
Figura 11. Desarrollo del cultivo _____	- 45 -
Figura 12. Desarrollo durante almácigo y Sostenimiento 12 meses _____	- 49 -
Figura 13. Crecimiento en cm cada 4 meses _____	- 50 -
Figura 14. Variedad Geisha toma de datos floración _____	- 52 -
Figura 15. Primeras floraciones de la variedad _____	- 52 -

## 1. INTRODUCCIÓN

Colombia tercer productor de café a nivel mundial con una producción de 13,6 millones de sacos para el 2018 (Federación Nacional de Cafeteros, 2019), cuenta con varios dilemas debido a los precios irrisorios que ha conllevado al caficultor y la nación a una crisis económica extensa y sin evidenciar un panorama alentador a corto plazo. La respuesta de las entidades competentes ha sido enfocar el crecimiento de la producción para sostener este tercer lugar, lo que mantendría y posiblemente aumentaría la problemática, ya que el primer factor que causa los bajos precios del grano a nivel mundial es la alta producción. La problemática actual ha causado que; “caficultores empiecen a tomar decisiones saliéndose de la caficultura y pasándose a otros cultivos... En el último año medio Colombia perdió 40.000 hectáreas, pasando de 920.000 a 880.000 hectáreas” (Reuter, 2019) citando a Vélez R. (2019).

Otra opción que toma el cafetero con miras a no dejar su profesión, es la implementación de variedades que le presente agregación al precio base, tal es el caso de Geisha proveniente de Panamá, la cual lleva algunos años dentro del país con características agronómicas, morfológicas y organolépticas diferentes a las variedades locales, haciendo que esta última llame la atención. Dentro de la región diversos caficultores la plantan y han demostrado que se puede alcanzar unos precios de venta mayor al precio base establecido por la bolsa de Nueva York, “logrando precios de 2, 4 y hasta 8 millones de pesos por carga pergamino seco” (Ortega, 2017), pero son cifras mínimas comparadas con las que se obtienen a través de subastas.

El siguiente proyecto aplicado pretende comenzar a llenar espacios vacíos ocasionados por la falta de investigación de la variedad dentro del país, permitiendo documentar un paso a paso en su

implementación dentro de la agroecología de la zona, como también conocer el comportamiento morfológico y económico, en virtud de ampliar las brechas de conocimiento durante su etapa inicial, cuya duración será de 19 meses. Este documento podrá servir de guía a caficultores o investigadores en búsqueda de mejorar los procesos para tener desempeños más eficientes de esta variedad.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los precios internacionales del grano han sido el enemigo número uno del caficultor para producir de manera tradicional y al comercio del común, lo que ha traído a largo de los últimos 7 años rezagos del sector frente a los demás. Aunque la situación no es la mejor, el Gobierno, la Federación Nacional de Cafeteros, instituciones y demás multinacionales involucradas, solo se preocupan por incentivar la siembra y el aumento en la producción, proponiendo que “Colombia aumente la producción de 14,6 a 18 millones de sacos de café para el 2024, esto con acciones del Gobierno Nacional” (Presidencia de la República, 2017). El caficultor no cree la problemática sea tomada con compromiso ni interés, ya que no se han creado políticas y estrategias capaces de afrontar las dificultades económicas, sobre todo del pequeño y mediano productor que continúa practicando técnicas y procesos tradicionales.

En los últimos años el precio del grano a estado por debajo de los costos de producción, el cual según fuentes como el diario de información económica (Portafolio, 2013) afirma: “para el año 2013 los costos de producción por carga pergamino seco era de \$650.000”, cifra que para el 2018-19 ha aumentado significativamente debido al alza en los impuestos, fertilizantes, mano de obra y el tema de inflación. Valor que según (Federación Nacional de Cafeteros, 2018) “está en alrededor de \$760.000 por carga pergamino seco”. Ahora, si se observa en el informe de “01 de enero de 2012 a 01 de enero de 2019 el promedio histórico en su precio base es de \$704.970 por carga pergamino seco” (Federación Nacional de Cafeteros, 2018). Lo anterior refleja preocupación porque además el caficultor debe suplir necesidades como educación, salud, y maquinaria, que lo empuja a optar por créditos, los cuales la mayoría no podrán suplir. Lamentablemente administrar una finca se concentra en ahorrar todos los esfuerzos para subsistir y mantenerse, más no para

surgir y progresar. Lo anterior se puede ratificar con mismas palabras de la (Federación Nacional de Cafeteros, 2018) en donde afirma; “el precio por carga apenas cubre los costos de producción, no permitiendo que el caficultor adquiriera nuevos créditos y mucho menos ahora cuando no ha podido honrar las deudas anteriores”.

Entonces la obligación que se vuelve hacia el cafetero es la de plantear una alternativa capaz de mejorar su ingreso económico y calidad de vida sin cambiar su profesión que es lo que siempre han realizado y lo que aman hacer; solución que puede dar la adhesión de cafés que presenten agregación por su sabor-calidad y este sea significativo a la hora de mejorar sus condiciones, beneficiando a las familias y al trabajador cafetero.

Geisha es una variedad que ha demostrado ser muy valiosa por su exquisitez, siendo considerada uno de los cafés más fino del mundo, llegándose a pagar 170 dólares por libra, unos 317.000 mil pesos (Jaramillo, 2010), aunque es un precio bastante elevado en Colombia, no son los superiores en el mundo. En Panamá existen algunos que han marcado cifras de 1,029 dólares la libra (Rodríguez, 2019), lo que ha llamado la atención del caficultor colombiano. Dentro del país las instituciones dedicadas al tema de investigación como Cenicafé, no lo avalan, nombrándolo “como la variedad que da continuidad a la roya (*Hemileia vastratix*)” (Federación Nacional de Cafeteros, 2018), por lo tanto, no les interesa prestar investigación ni capacitación, solo se centra en las únicas dos opciones, variedades Castillo y Cenicafé 1, de lo contrario según este ente el proyecto puede fracasar.

Algunos caficultores han iniciado su siembra dentro de la región, tratando de investigar de forma rustica su comportamiento y adaptabilidad, para lo cual muchos se preguntan:

¿La variedad tendrá un buen comportamiento bajo las condiciones agroecológicas de la zona?



### 3. JUSTIFICACIÓN

Colombia ha sido reconocido como productor de excelente calidad desde 1880, año en que se estableció la industria del café (Machado, 2001), en donde cultivos de las variedades de la especie arábica ha permitido mantener esta distinción. Las variedades han evolucionado y adaptado a las condiciones agroecológicas de cada región y por lo tanto la mayoría todavía pueden encontrarse en los paisajes cafetaleros del país, siendo algunas de estas, “Típica, Caturra, Bourbon, Colombia, Maragogipe, Tabi, Castillo y la actual Cenicafé 1” (Cenicafé , 2005).

También otras variedades han llegado con el fin de mejorar diferentes características que en las actuales no se puede encontrar, entre ellas mejor calidad en taza o adaptabilidad (altitudes y temperaturas diferentes a las variedades actuales), entre ellas se encuentran: Geisha y Costa Rica 95-Catimor

Se destaca la variedad Geisha por obtener un precio bastante elevado frente las demás semillas, factor que está haciendo que la variedad tome fuerza en algunos productores. El interés por su siembra es amplio, pero se cometen errores al no reconocer que es una variedad que se introdujo bajo otras condiciones agroecológicas, además es exigente y no existe un conocimiento amplio acerca de sus condiciones favorables.

Existe el suelo y la altitud suficiente para el establecimiento y producción de cafés especiales, lo demuestra los buenos precios, premios y reconocimiento que se obtiene por el grano a nivel internacional, y aunque al parecer la variedad se comporta bien en la región, no existe la tecnología, estudio ni el análisis necesario el cual indique cuál es su comportamiento bajo las condiciones

agroecológicas de la región, conocimiento que será de gran valor para caficultores de la zona que busquen experiencias e investigaciones nuevas a la hora de plantear su proyecto con esta variedad.

El cafetero necesita diversificar opiniones y acciones en búsqueda de contrastar resultados favorables, porque de lo contrario al seguir implementando únicas opciones, continuará ocasionando la inclinación al atraso económico y social, con ingresos que muchas veces no supe los costos de producción.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. General

Conducir prueba piloto para el establecimiento y desarrollo del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) variedad Geisha, bajo las condiciones agroecológicas de la vereda Guayabito, del Municipio de Saladoblanco (Huila).

### 4.2. Específicos

- Documentar un protocolo para el establecimiento de la variedad Geisha en la vereda Guayabito Municipio de Saladoblanco.
- Describir el comportamiento morfológico de la variedad Geisha durante prueba piloto bajo las condiciones agroecológicas de la vereda Guayabito Municipio de Saladoblanco.
- Establecer los costos y el presupuesto para el montaje piloto.


## 5. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 5.1. Material vegetal

Geisha tiene como fruto una baya de color rojo en su madurez y cuyo tamaño es medio a pequeño en comparación con las demás variedades. Es producida comercialmente en Panamá, pero de origen Etíope “exactamente en las montañas del pueblo llamado Gesha al sureste del país” (Hacienda la Esmeralda, 2017). Es un cultivo de porte alto, su raíz es pivotante, sus hojas son oblongo-elípticas de color verde oscuro y yemas apicales de color verde claro. Su calidad de taza con notas sensoriales increíbles y sin igual, la hace destacar frente a las demás variedades. El grano bien tratado causa furor en la captación siendo uno de los cafés más finos y de mayores ingresos por libras en ventas a quien lo produce. Su sabor va desde los “dulces florales, flores de cítricos, jazmines, mieles, ciertos tipos de frutas, con equilibrio perfecto de acidez delicada, claridad en el cuerpo y una sensación cremosa en la boca... es uno de los granos de café más buscados en el mundo” (Five senses coffea, 2017)

*Tabla 1. Taxonomía*

Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Genero	Coffea
Especie	Arabica
Variedad	Geisha



*Figura 1. Variedad Geisha de 12 Meses*

Fuente: (UNAL, 2016)

Fuente: del autor

Tabla 2. Requerimientos agroclimáticos

Altitud	1600-2100 msnm. Tolera mayores alturas que las tradicionales
Temperatura	15-21°C. Tolerar temperaturas inferiores a las tradicionales
Precipitación	Por encima de 1200 mm/año
Brillo solar	Por encima de 1500 horas año
Humedad	Aproximada al 70%
PH	5 – 6
Textura	Franca

Nota: para altitud los datos se obtuvieron de (Five senses coffea, 2017). Temperatura de: (Café granja la Esperanza, 2019). Frente a las demás no existe información relevante con respecto a la variedad, pero se estima sea similar a las cultivadas en Colombia y estudiadas por (Arcila, 2011)

## 5.2. Generalidades del cultivo a establecer

Cultivo perenne, cuya producción y procesos se realizan de manera artesanal, con exigentes labores agronómicas a la hora de cultivarlo, “produce el 30% de una variedad Caturra” (Granados, 2016). La variedad lleva pocos años en nuestro país, donde ha demostrado tener resistencia al ojo de gallo (*Omphalia flavida*), pero sin resistencia a la roya (*Hemileia vastratix*), *Phoma* sp, ni mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*).

(Five senses coffea, 2017) Afirma: Geisha es una variedad difícil de cultivar, tienen sistemas de raíces más cortos de lo normal, las plantas son de bajo rendimiento, alto mantenimiento y son temperamentales con respecto a la altitud. Si se cultiva demasiado bajo las plantas son susceptibles a la muerte regresiva y a diversos hongos, pero si crecen muy por encima, las hojas y las cerezas pueden arder.

**5.2.1 Suelo.** No existen investigaciones relevantes que ayuden a tener una idea clara acerca de sus requerimientos agronómicos, lo cual se presume puede ser los mismos parámetros

que las demás variedades de la especie *Coffea arabica* L. por lo tanto, el proyecto partirá de los mismos valores utilizados para la variedad tradicional Caturra debido a que esta presenta también susceptibilidad a la roya.

**5.2.2 Marco de plantación.** La siembra se establece por medio de surcos, pero a diferencia de las variedades tradicionales (Caturra, Colombia y castillo) su distancia de siembra es mucho mayor debido a su porte. También esta distancia es dependiente de la climatología, nivel de pendiente, manejo agronómico y podas que se le quiera establecer a la plantación. Las más usadas son 1.8m de calle \* 1.6m entre planta, en poda descope puede usarse 3\*2m y en agobio 3\*1.8m.

### **5.3. Establecimientos**

Sitios encargados para la realización de todas las actividades tanto de arranque como de anclaje del cultivo. Para el proyecto se utiliza dos establecimientos:

**5.3.1 Almacigo.** Terreno plano de pequeña extensión para el tratamiento y desarrollo de la semilla en bolsa. Las características deben ser específicas para evitar el encharcamiento, deterioro de las bolsas y fácil acceso para el monitoreo, tratamiento y limpieza.

Existen diversas prácticas a la hora de realizar el almacigo, entre ellas, grano depositado directamente, y la utilización de un germinador para después pasar la semilla en forma de chapola a la bolsa. También existe semilla al suelo y ante un buen tamaño, se arranca las escobas de mejor comportamiento para su trasplante al lugar de la siembra.

(Cenicafé, 2015) recomienda; “utilización de germinador. Una vez las chapolas han alcanzado el estado de trasplante, es decir, que sus dos hojas cotiledóneas están completamente extendidas

en el germinador, sería el momento clave de iniciar la fase de almácigo.” Mediante sus constantes investigaciones ha demostrado ser la técnica más eficaz a la hora de establecer almácigos inclinados a desarrollar colinos de mayor productividad. Pero para producir colinos que representen mayor calidad en prueba de taza, “la mayoría de caficultores especiales están optando por la siembra del grano directo a la bolsa o arrancar semillas en forma de escoba dentro del cultivo para depositarlo en bolsa de polietileno y controlar su desarrollo,” (Ortega, 2017).

**5.3.2 Siembra.** Ya teniendo el trazado y hoyado se inicia con la etapa de siembra. Esta fase se identifica como la acción realizada para anclar el semillero al terreno, las condiciones deben ser garantizadas priorizando una buena desinfección y características físico-químicas del suelo.

#### **5.4. Sostenimiento**

Para esta etapa es importante reconocer que está presente mediante diversas actividades en el mismo momento en que la semilla brota y empieza su crecimiento continuo. Los esfuerzos se concentran en el monitoreo para establecer las distintas labores agronómicas y la implementación de planes de manejo, los cuales son de vital importancia porque garantizan el cultivo mantenga buen ritmo de crecimiento tanto a nivel radicular como foliar. Son procesos eficaces y se espera el desempeño de la planta sea eficiente.

#### **5.5. Comportamiento morfológico**

Forma o crecimiento cuantitativo y cualitativo de los distintos órganos de una planta, pueden ir en evolución o afectación de la misma. Situaciones como crecimiento, anchor, grosor y profundidad, son los primeros parámetros a tener en consideración.

Las condiciones edafoclimáticas presentes son determinantes ya que influyen y pueden alterar para bien como para mal, arrojando indicadores claves para identificar factores adecuados e inadecuados.

## **5.6. Manejo de fertilización**

Es recomendable partir de análisis de suelo para corregir algunas características físico-químicas del suelo y hacer más eficiente los nutrientes, esto antes de sembrar. Para el inicio del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) según (Cenicafé, 2008) “ha demostrado tener buena respuesta a la aplicación de fosforo y nitrógeno, mientras que la respuesta a la aplicación de potasio no ha influenciado en su desarrollo” (Pág. 13). A medida en que el cultivo crece se vuelven útiles los demás nutrientes esenciales, entre ellos: potasio, magnesio, calcio.

## **5.7. Plagas y enfermedades de importancia**

**5.7.1. *Monalonium velezungeli*.** Insecto chinche de orden Hemíptera y de nombre común chamusquina, es plaga altamente agresiva por sus efectos fuertemente afectantes en el crecimiento de yemas, hojas nuevas y flores. En estado avanzado mal forma completamente el árbol afectando ramas y frutos (Giraldo, Benavides, & Villegas, 2010).

**5.7.2. *Hemileia vastatrix*.** La conocida comúnmente como roya, es un hongo basidiomicete de orden uredinales, es una de las plagas de mayor importancia en el mundo por su agresiva defoliación sobre cultivos susceptibles. El hongo tiene un color anaranjado y ataca el envés de la hoja, sus esporas se dispersan con facilidad y sus conidios penetran con habilidad al interior de los tejidos (Rivillas, Serna, Cristancho, & Gaitán, 2011).

**5.7.3. *Phoma* spp.** Se le denomina por el productor como muerte descendente por comenzar a presentar necrosis del cogollo hacia abajo del árbol. Debe existir condiciones de



temperatura baja y humedad alta para que se desarrolle. Es un hongo ascomiceto de orden pleosporales, que ataca principalmente hojas. En estado avanzado afecta ramas, frutos y tallo principal, afectando por completo el árbol (Gil & Leguizamón, 2000).

**5.7.4. *Cercospora coffeicola*.** La mancha de hierro es un hongo ascomiceto, que ataca arboles poco nutridos sobre hojas y frutos, los síntomas son pequeños círculos de color café, a su alrededor se puede observar una circunferencia o aro de color amarillo (clorosis) y en su centro un círculo de color blanquecido (Rengifo, Leguizamón, & Riaño, 2002).



Figura 2. Plagas y enfermedades evidentes de la variedad Geisha  
Fuente: autor

## 5.8. Manejo integrado.

La incorporación de manejos integrados son la mejor opción “ya que involucra el uso coordinado de múltiples tácticas para optimizar el control” (Prokopy & Kogan, 2004, pág. 523) Entre ellos manejos culturales, biológicos, inorgánicos y químicos. Son prácticas que ayudan a la sostenibilidad tanto ambiental como social y muchas veces económica.

**5.8.1. Manejo biológico microorganismos de Montaña MM5.** Son productos biológicos y asequibles. Según (Instituto Nacional de Formación Profesional, 2015) se realiza a través de la incorporación de:

- 20 litros microorganismos de montaña líquidos u, 8 kg de MM sólidos.
- 10 kg de miel de purga
- 10 litros de suero
- 1-2 kg de ají, ajo, cebolla cabezona morada, yerbas aromáticas y jengibre o sábila.
- 4 litros de vinagre de frutas
- 150 litros de agua.

Se deja fermentar por 30 días de forma anaeróbica. Este biopreparado controla de forma eficiente toda clase de insectos, ácaros, y otros patógenos perjudicantes para los cultivos. Además se puede mezclar o también realizar con otros tipos de biopreparados como; biomagro o supermagro aportando también a la nutrición.

**5.8.2. Caldo Bordelés.** Producto realizado mediante la adición de cal viva y sulfato de cobre. Ideal para diversas clases de hongos (Restrepo, 2019).

## **5.9. Cultivos asociados**

La asociación de cultivos es una práctica muy utilizada por los cafeteros y fomentada por distintas entidades. Representa ser optimizadora del recurso suelo y contribuye a la alimentación de las familias cafeteras, como también es una fuente de ingresos alternativa durante la etapa improductiva del cultivo de café (Sepúlveda, Moreno, Mestre & Córdoba, 2001) Los cultivos asociados durante la implementación del cultivo después de siembra, se establecieron ya que pueden

interactuar con la variedad Geisha sin causar una afectación por competencia de nutrientes, espacio o luminosidad.

**5.9.1. Plátano** (*Musa × paradisiaca*). Planta perenne que ocupa gran espacio, se cultiva para alimentación de la finca y obtención de pequeños ingresos adicionales. Medidas de siembra 15 metros de calle por 12 de planta

**5.9.2. Frijol de enredo** (*Phaseolus vulgaris*). Cultivo anual, se siembra entre calles del café. Se cultiva para obtener ingresos adicionales y alimentación de la finca. Medidas de siembra, 3,75 m por 3,2 m de planta

**5.9.3. Yuca** (*Manihot esculenta*). Cultivo perenne que se cultiva para alimentación de la finca e ingresos adicionales. No existe medida espacial definida.

## **5.10. Agroecología**

Se refiere a las condiciones naturales que se encuentran en determinadas zonas agrícolas y en la cual un determinado cultivo se encontrará expuesto a; clima, suelo, minerales y organismos. Todos esenciales en la formación de un agroecosistema óptimo o no para la producción.

## **6. MARCO LEGAL**

### **6.1. Suelo agrícola**

*(Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974.)*

ART. 178.- Los suelos del territorio nacional deberán usarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos. Se determinará el uso potencial de los suelos según los factores físicos,

ecológicos y socioeconómicos de la región. Según dichos factores también se clasificarán los suelos.

ART. 179.- El aprovechamiento de los suelos deberá efectuarse en forma de mantener su integridad física y su capacidad productora. En la utilización de los suelos se aplicarán normas técnicas de manejo para evitar su pérdida o degradación, lograr su recuperación y conservación.

## **6.2. Semilla variedad Geisha**

### ***(Resolución 3168 del ICA de 2015)***

ART. 6; 6.2.5. Importador de semillas: Informar el destino de los materiales a importar y el proyecto de empaque y rotulado en original y copia.

ART. 27. — Sanciones. El incumplimiento de cualquiera de las disposiciones establecidas en la presente resolución se sancionará de conformidad con lo establecido en parte 13 título 1 cap. 10 del Decreto 1071 de 2015, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que haya lugar.

Sanciones según capítulo 10 del ***(Decreto 1071 de 2015)***

Amonestación escrita, en la cual se precisará el plazo que se dé al infractor para el cumplimiento de las disposiciones violadas, si es el caso; Multas, que podrán ser sucesivas y su valor en conjunto no excederá una suma equivalente a 10.000 salarios mensuales mínimos legales; Prohibición temporal o definitiva de cultivos de vegetales ; La suspensión o cancelación del registro de productor o importador o del producto y además del servicios que le preste el ICA, en materia de sanidad o de insumos agropecuarios.

***(Resolución 4819 de 2005)***

Para su establecimiento y garantizar la producción y calidad del café colombiano.

Art. 5.

- a) Factor de localización y zona geográfica localizada entre 1° a 11°15' de latitud norte y 72° a 78° de longitud oeste. Altitudes de 400 a 2500 msnm. La ubicación de Colombia en el trópico, en cuyo territorio cruzan las vertientes de la cordillera de los Andes, la Sierra Nevada de Santa Mata y la Sierra de la Macarena, permite la existencia de una variedad de climas y condiciones que favorecen el cultivo de café.

*De la denominación de origen café de Colombia (Federación Nacional de Cafeteros, 2010)*

ART. 6.

*Especie y variedades.* 6.1. El producto provendrá exclusivamente de la especie *Coffea arabica* y las variedades de la misma que se detallan en la Resolución 4819 de 2005 de la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia o en la oficina nacional competente del país en el que se haya obtenido su reconocimiento u homologación, según lo establecido en el artículo 218 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina

*(Resolución 4819 de 2005)*

ART. 5.

5.2 El producto identificado por la denominación CAFÉ DE COLOMBIA consiste en un café de la especie *Coffea arabica*, de una sola o una mezcla de variedades, entre las que se encuentran: Típica, Caturra, Colombia, Borbón, Maragogype y Tabi, cultivado y producido en la Zona Cafetera Colombiana... El cual se caracteriza por ser una bebida suave, limpia, con acidez y cuerpo medio/alto, aroma pronunciado y completo.

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1. Localización y caracterización de la zona

El Municipio de Salado blanco cuenta con una extensión de “448 km<sup>2</sup> y 11462 habitantes” (Peña, 2016). Se halla ubicado al sur del departamento del Huila, a una distancia de 205 kilómetros de la Capital Neiva y 30 kilómetros del Municipio de Pitalito.

*Ubicación geográfica.* Latitud 1.991594°, longitud -76.045472° y 1316 msnm.

*Municipios colindantes:* Norte con el Municipio de La Argentina, Oriente con los Municipio de Elías y Oporapa. Occidente: con el departamento del cauca y el Municipio de Isnos y sur con Municipios de Isnos y Pitalito.

*Veredas Colindantes a vereda Guayabito:* Norte con vereda Corinto del Municipio de Oporapa. Oriente con veredas Brisas y San Rafael. Occidente con vereda Primavera y sur con vereda las Pitas.

#### 7.1.1. Ubicación espacial Municipio Salado blanco y Vereda Guayabito

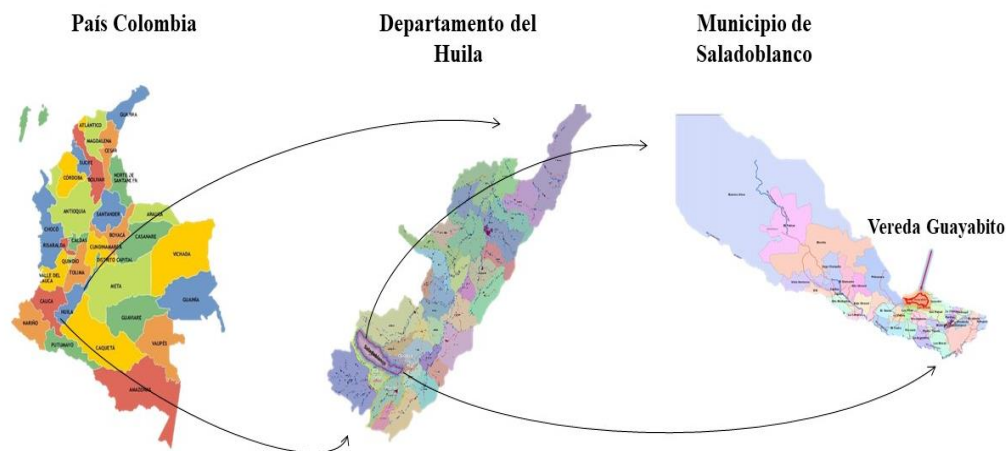


Figura 3. Ubicación Municipio de Salado blanco y Vereda Guayabito

Fuente: (Gobernación del Huila , 2013), modificado por el Autor.

### 7.1.2. *Ubicación espacial Finca y lote de siembra*

La finca se denomina Gardenia la cual cuenta con una extensión de 6 Ha, con un 95% de ocupación cafetera y un 5% se encuentra entre 2 vivienda, 3 secadero, 2 beneficiaderos, vías y zona forestal. Se encuentra al noroccidente del Municipio de Salado blanco a 20 minutos del casco urbano por carretera destapada. Se utilizó el lote 01 para el proyecto, cuyas coordenadas son; Latitud  $2^{\circ} 0.840^{\circ}$  Longitud  $-76.088077^{\circ}$ , elevación 1735 msnm, área de 6713 m<sup>2</sup>.



Figura 4. Lote de prueba

Fuente: (Maps & directions , 2018), modificado por el Autor.

7.1.3. *Agroecología de la vereda.* La zona cuenta con buena vegetación, aunque en los últimos 10 años ha tenido un gran impacto en la biodiversidad por la implementación del monocultivo de café ocupando un porcentaje alto del área sembrada y, una reducida a mínima utilización de especies arborices en la implementación de sombrío, como también limitadas zonas forestales. En la actualidad comienza a marcarse nuevas especies de plagas que obligan al caficultor a aplicar con frecuencia insecticidas de categoría toxicológica II de amplio espectro reduciendo la fauna benéfica y aumentando la resistencia de estas plagas.

Dentro de las especies vegetales cultivadas se encuentra la caña (*Saccharum officinarum* L.), café (*Coffea arabica* L.) durante la etapa improductiva o en asocio de este último, se siembra: plátano (*Musa × paradisiaca*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), yuca (*Manihot esculenta*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), lulo (*Solanum quitoense*) y maíz (*Zea mays*).

La finca se encuentra ubicada en bosque húmedo premontano según zona de vida de Holdridge y sus suelos son del orden de los Andisoles.

**7.1.4. Agroclimatología del lote 01.** La temperatura promedio es de 19°C, precipitación aproximada de 1750mm/año, humedad superior al 70%, luminosidad inferior a 1200 horas/año. La textura del suelo es franca areno-arcillosa, pH 4,7, profundidad efectiva 50cm y una topografía que conlleva a trabajar con un grado de inclinación que puede ir de 5-25% (Comité de cafeteros Saladoblanco, 2018).

**7.1.5. Socio-economía.** La vereda tiene vocación cafetera, por tal razón las condiciones socioeconómicas y de calidad de vida en los últimos 7 años no han evolucionado por el bajo precio del grano, haciendo el campesino se mantenga, pero no mejore sus condiciones, inclusive muchas veces ha empeorado. La vía de acceso también contribuye al problema por la no presencia de la Alcaldía Municipal en el arreglo de estas, ocasionando incomodidad, afectaciones físicas, daños en vehículos y aumento del transporte.



## 7.2. Protocolo para el establecimiento de la variedad Geisha

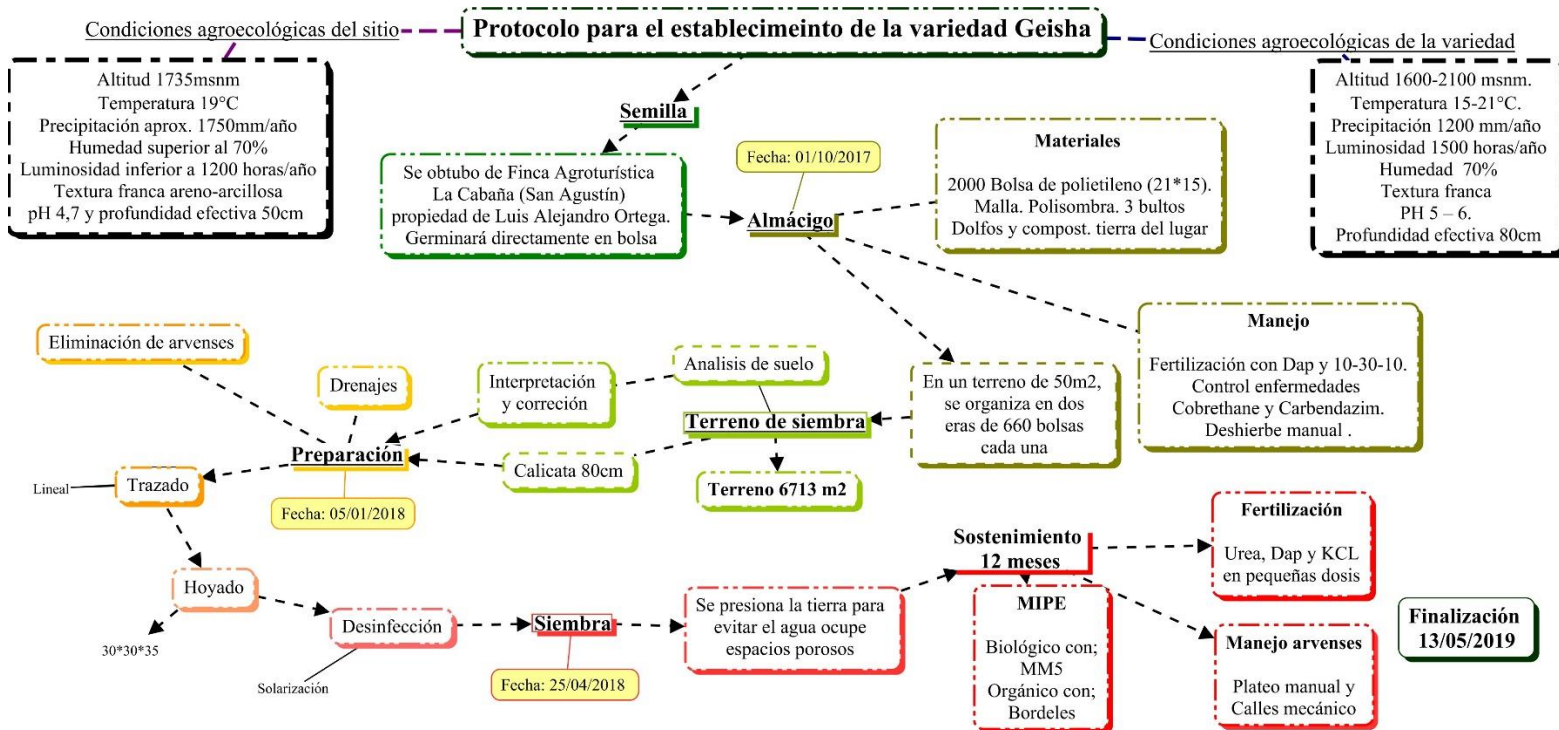


Figura 5. Mapa conceptual Protocolo para el establecimiento

Fuente: del autor

Para la obtención de la semilla se ubicó un cultivo de renombre dentro de la región y del cual se pueda confiar por tener las características propias de la variedad.

El inicio del proyecto parte el 01 de octubre de 2017 con la realización del almácigo en un terreno ubicado a 500 metros del lugar de siembra, con topografía plana y buen drenaje. Este se realizó bajo prácticas tradicionales para el llenado de bolsas, germinación de semilla, control de enfermedades, junto con la incorporación de conceptos modernos en cuanto a materiales y fertilizantes propuestos en el avance técnico “Almácigo de café. Calidad fitosanitaria, manejo y siembra en campo” (Cenicafé, 2011).

La preparación de la siembra y sostenimiento del cultivo para la variedad Geisha fue implementada en un terreno de 6713m<sup>2</sup> a una densidad de 1200 árboles. Para su ejecución también

se buscó crear un balance entre tecnologías tradicionales empleadas por caficultores de la región y algunas modernas establecidas por Cenicafé.

En terreno el cultivo se siembra sobre un suelo previamente estudiado franco areno-arcilloso, corregido en sus condiciones químicas (pH, manganeso). La fertilización es 100% química y los manejos frente a plagas y enfermedades es mediante la incorporación de un manejo integrado con prácticas, mecánicas, orgánica, biológicas y químicas, tanto para manejo de arvenses como de insectos y hongos. Cada una de las labores se realizan bajo un estricto plan de manejo documentado mediante tablas.

El montaje piloto finalizó el 13 de mayo de 2019, 12 meses después de la siembra y, 19 meses desde el arranque en almácigo. La documentación se realizó mediante el presente documento PDF y la sustentación se hará mediante archivo PowerPoint ante la comunidad académica de la UNAD.

### **7.3. Descripción del comportamiento morfológico de la variedad Geisha**

**7.3.1. Crecimiento de órganos principales.** Para determinar el comportamiento morfológico se realizó investigación cuantitativa, utilizando la observación y documentación para el registro y análisis del tamaño de órganos de importancia en todo el transcurso de los 19 meses de vida. Los estadios fueron; almácigo y el debido sostenimiento 12 meses después de siembra en terreno.

*Variables u órganos medidos.* Se obtuvo información de; altura de planta, número de hojas y profundidad de raíz.

*Muestras.* Para el *almácigo* se tomaron 10 muestras completamente al azar en cada una de las tres variables, esto cada dos meses (tabla 3).

Durante la etapa en *sostenimiento después de siembra*, se realizó la toma de 10 plantas completamente al azar de las variables altura de planta y número de hojas. En la variable profundidad de raíz, se toman solo 3 plantas completamente al azar. El muestreo se realizó cada cuatro meses (tabla 3).

*Tabla 3. Descripción obtención de información*

Variables	Muestra	Tipo	Tiempo	Repeticiones
<u>Almácigo</u>				
Altura planta	10	Azar	Cada 2 meses	3
Profundidad raíz	10	Azar	Cada 2 meses	3
Número de hojas	10	Azar	Cada 2 meses	3
<u>Sostenimiento después de siembra</u>				
Altura planta	10	Azar	Cada 4 meses	4
Profundidad raíz	3	Azar	Cada 4 meses	4
Número de hojas	10	Azar	Cada 4 meses	4

Nota. Durante los dos procesos la información se obtuvo de forma personal por tanto es del autor.

*Análisis estadístico.* Para cada variable se obtuvo datos estadísticos básicos como; media, desviación estándar, coeficiente de variación, crecimiento mínimo y máximo. Mediante estadística descriptiva se realizó dos gráficos en el programa Excel, el primero con el fin de obtener una línea de crecimiento y aumento constante, y el segundo analizar el comportamiento cuatrimestral de cada una de las variables, desde el establecimiento del almácigo hasta un año después de siembra.

### **7.3.2. Floración y formación de grano.**

*Conteo de flores y granos.* Se registró el número de floración y granos, de un total de 15 árboles en el lote de la variedad Geisha. La información se recolectó 9 y 12 meses después de siembra con un tipo de muestreo en zigzag, (tabla 4).

*Tabla 4. Descripción obtención de información*

<u>Variable</u>	<u>Muestras</u>	<u>Tipo de muestra</u>	<u>Tiempo</u>
Finca G. Lote 01	15	Zigzag	12 meses después de siembra

Nota. Durante el proceso, la información se obtuvo de forma personal por tanto es del autor.

*Análisis estadístico.* Mediante estadística descriptiva se realizó gráfico de barras en el programa Excel, donde permitió evidenciar la proporción de los primeros datos florales en la variedad.

#### **7.4. Costos y presupuesto**

Cada una de las actividades o materiales utilizados en el montaje piloto fueron registrados y valorados económicamente.

**7.4.1. *Establecimiento de precios.*** Se tomó como medida base el valor del jornal del trabajador local, y de los materiales manejados con los precios del Municipio de Saladoblanco. Fueron precios fijos sin la utilización de contratos.

**7.4.2. *Costos directos.*** Para el proyecto solo se estima la contribución que hace los costos directos, mientras que los costos indirectos no fueron tenidos en cuenta ya que no son relevantes para la presente actividad agrícola. Entre los costos directos están: equipos, recurso humano, materiales, suministros, asistencia técnica y transporte. Durante los distintos planes de manejo tanto para el almácigo como de sostenimiento, se estimó en conjunto los costos de los materiales, productos utilizados y el valor del jornal y/o valor del tiempo utilizado por el jornalero.

**7.4.3. *Documentación.*** Mediante tablas se organizó los planes de manejo utilizados con sus actividades y sus respectivos costos en su aplicación para cada uno de los estadios tanto almácigo como sostenimiento después de siembra. En tabla aparte se realiza los costos y presupuestos de los demás recursos.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1. Protocolo para establecimiento de la variedad Geisha en la Finca Gardenia

**8.1.1. Selección de la semilla.** La semilla se localizó en el Municipio de San Agustín a 1700 msnm producida bajo la finca Agroturística La Cabaña, vereda La Estrella, cuyo propietario goza de gran reconocimiento y premios que lo cataloga como uno de los mejores cafés del mundo, el señor Luis Alejandro Ortega. Se seleccionaron personalmente los granos de árboles sanos, vigorosos, con características propias y lejanos de cualquier cruzamiento con otras variedades sembradas dentro de la misma finca. La compra del colino ya establecido no se efectuó debido a la falta de garantías, ya que en la zona no existen los almácigos certificados ni registrados que avalen su venta.

**8.1.2. Germinación.** La semilla después de ser oreada bajo sombra y almacenada durante tiempo prudente de un mes, se puso en agua durante 12 horas con el fin de humedecerla y activar el embrión. después se disponen directamente a la bolsa con el sustrato.

**8.1.3. Almacigo.** Se utiliza un terreno idóneo en nivelación, extensión de 50 m<sup>2</sup>, donde se preparó el sustrato utilizado 9:1:1 (tierra del lugar, cal Dolfos y Compost de cascara de café). Las bolsas utilizadas fueron de polietileno color negro con 21.5cm horizontal por 15 cm vertical.

Se realizó dos eras con 660 bolsas cada una. En total fueron 1320 bolsas con el fin de tratar de cubrir el 10% de una posible pérdida.

La semilla fue introducida a la bolsa el 22 de octubre y su germinación empezó un mes y medio después.



Figura 6. Sustrato y Almacigo con Semilla en Germinación  
Fuente: del autor

A continuación, en la tabla 5 se describe el plan de manejo utilizado durante su estadía en almacigo. Se prioriza manejo químico en fertilización y control de plagas y enfermedades, mientras que el deshierbe se hace de forma manual.

Tabla 5. Plan de manejo almacigo

<u>Fecha</u>	<u>Actividad</u>	<u>Producto</u>	<u>Observaciones</u>	<u>Costos</u>
12-12-2017	Deshierbe	----	Se elimina toda hierba del almacigo	\$10.000
17-12-2017	Control fúngico	Cobrethane y Carbendazim	Se aplica 50g de Cobrethane y 35cc de Carbendazim a 20 litros de agua.	\$12.000
17-12-2017	Fert. Foliar	Foliar 10-30-10	50cc por bomba de 20 litros	\$11.000
25-12-2017	Fert. Edáfica	Dap	Se aplica 1 libras para el almacigo	\$11.000
12-01-2018	Deshierbe	----	Se elimina toda hierba del almacigo	\$10.000
17-01-2018	Fert. Foliar	Foliar 10-30-10	50cc por bomba de 20 litros	\$11.000
25-01-2018	Fert. Edáfica	Dap	Se aplica 2 libras para el almacigo	\$15.000
12-02-2018	Deshierbe	----	Se elimina toda hierba del almacigo	\$10.000
17-02-2018	Fert. Foliar	Foliar 10-30-10	60cc por bomba de 20 litros	\$12.000
25-02-2018	Fert. Edáfica	Dap	Se aplica 2 libras para el almacigo	\$15.000
17-03-2018	Control fúngico	Cobrethane y Carbendazim	Se aplica 50g de Cobrethane y 35cc de Carbendazim a 20 litros de agua.	\$12.000
17-03-2018	Fert. Foliar	Foliar 10-30-10	60cc por bomba de 20 litros	\$12.000

25-03-2018	Fert. Edáfica	Dap	Se aplica 2 libras para el almácigo	\$15.000
04-04-2018	Control fúngico	Cobrethane y Carbendazim	Se aplica 50g de Cobrethane y 35cc de Carbendazim a 20 litros de agua.	\$12.000
17-04-2018	Fert. Foliar	Foliar 10-30-10	60cc por bomba de 20 litros	\$12.000
25-04-2018	Fert. Edáfica	Dap	Se aplica 2 libras para el almácigo	\$15.000
Total				\$195.000
Nota: elaboración propia				

#### 8.1.4. Corrección del terreno para la siembra.

##### Análisis calicata.



Figura 7. Calicatas. Diversas tonalidades en color.  
Fuente: del autor

Se realiza tres calicatas de 80 centímetros de profundidad en el terreno, donde permitió analizar un horizonte A marrón oscuro de 25cm, y dos tipos de horizonte B, uno anaranjado donde pueden ocasionar inconvenientes para el buen desarrollo de la raíz, “debido al posible alto contenido de óxido de hierro, el cual es determinante en la sorción y disponibilidad del fosforo” (Acevedo O., Ortiz E., Cruz M. & Cruz E., 2004, pág. 492-493). El segundo horizonte B “es de color gris el cual es posiblemente ocasionado por la remoción del hierro y la falta oxigenación” (Badía D. y Martí, C., 2011). Siendo también perjudicial. No se encuentra ningún tipo de raíz después de 50cm y el suelo tiende a ser muy compacto.

## Análisis de suelo.

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS						
RESULTADOS LABORATORIO No.		AS124	FECHA DE REPORTE		2018-02-23	
INFORMACIÓN DEL CLIENTE						
Cliente / Empresa	Ref. Lote	Jesús Arley Silva	D.I / NIT		1.081.728.699	
Dirección	Vereda	Guayabito	Teléfono		3205951569	
Ciudad	Saladoblanco		Departamento		Huila	
REFERENCIA DE LA MUESTRA						
Muestra tomada por	N.R		Plan de muestreo		N.P	
Procedimiento No.	N.P		Tipo de Muestreo		Aleatorio	
Código Muestra	AS124		Lote		Lote 1	
Lugar de muestreo	Finca	Guayabito	Fecha de toma		2018-01-25	
Altura	1705		Fecha de entrada		2018-01-26	
Latitud	N.R.		Hora muestreo		N.R	
Longitud	N.R.		Cultivo		Café	
RESULTADOS						
VARIABLE	RESULTADO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	TÉCNICA UTILIZADA	MÉTODO UTILIZADO	VALOR DE REFERENCIA	CLAVE
Ph (Unidades)	4,72	N.A	Electrométrica	Potenciométrico	N.A	-
C.I.C. Efectiva (meq/100g)	17,14	N.A	Volumétrica	Valoración ácido base, extracción con acetato de amonio 1 N	N.A	-
<b>NITRÓGENO ORGÁNICO</b> (% N)	0,17	N.A	Volumétrico	Kheldahl	0,16 - 0,30	M
<b>MATERIA ORGANICA</b> (%)	4,08	N.A	Volumétrica	Walkley-Black	3,00 - 5,00	M
<b>FÓSFORO DISPONIBLE</b> (ppm P)	10,75	N.A	Espectrofotométrica	Colorimétrico (Bray II modificado)	15,00-40,00	B
<b>POTASIO</b> (meq/100g K)	0,07	N.A	Espectrofotométrica	Acetato de amonio y determinación A.A.	0,20-0,40	B
<b>MAGNESIO</b> (meq/100g Mg)	0,70	N.A	Espectrofotométrica	Acetato de amonio y determinación A.A.	4,00-6,00	B
<b>CALCIO</b> (meq/100g Ca)	11,62	N.A	Espectrofotométrica	Acetato de amonio y determinación A.A.	6,00-10,00	A
<b>ALUMINIO INTERCAMBIABLE</b> (meq Al/100g)	0,84	N.A	Volumétrico	Extracción KCl	0,10-1,00	M
<b>SODIO</b> (meq Na/100g)	0,07	N.A	Espectrofotométrica	Mehlich - DTPA determinación por Absorción Atómica.	0,10-1,00	B
<b>HIERRO</b> (ppm Fe)	46,72	N.A	Espectrofotométrica	Mehlich - DTPA determinación por Absorción Atómica.	20,00-50,00	M
<b>BORO</b> (ppm B)	0,41	N.A	Espectrofotométrica	Colorimétrico (Azometina H)	0,60-1,00	B
<b>COBRE</b> (ppm Cu)	0,34	N.A	Espectrofotométrica	Mehlich - DTPA determinación por Absorción Atómica.	1,50-3,00	B
<b>MANGANESO</b> (ppm Mn)	55,80	N.A	Espectrofotométrica	Mehlich - DTPA determinación por Absorción Atómica.	15,00-20,00	A
<b>ZINC</b> (ppm Zn)	1,35	N.A	Espectrofotométrica	Mehlich - DTPA determinación por Absorción Atómica.	3,00 - 6,00	B

Figura 8. Análisis de suelo

Fuente: (Ambilab, 2018)



*Interpretación.*

- Debido al alto nivel del manganeso el cual podría causar una posible toxicidad en el colino, se corrige con la aplicación de 100g de Dolomita por sitio, contribuyendo también en el aumento del pH.
- Balance catiónico.

*Tabla 6. Relación bases catiónicas*

	<u>Potasio</u>	<u>Calcio</u>	<u>Magnesio</u>
<i>Ideal</i>	1	6	2
<i>Resultado</i>	1	166	10

Nota: fuente: (Cenicafé, 1983) y propia

- El desbalance es total y la aplicación de cal aumenta mucho más el calcio y el magnesio, por tal razón en etapa temprana se comenzará a aplicar potasio con el fin de ir balanceando. El potasio se aplicará en pequeñas dosis por no ser requerido por la planta en su desarrollo inicial (Cenicafé, 2008).
- Para una futura corrección puesto que el proyecto aplicado no lo llegará a tocar, se recomienda realizar un análisis de suelo en inicios de etapa de producción para revisar el comportamiento del manganeso, aumentar potasio y magnesio con el fin de balancear.

**8.1.5. Preparación del suelo.** El terreno se encontraba con cultivo de café variedad Colombia. La eliminación de esta variedad se realizó el día 05 enero de 2018, el tratamiento del lote partió de la segunda semana de enero de 2018, de la cual se inició con la aplicación de glifosato sobre arvenses presentes e implementación de drenajes sobre lugares húmedos.



*Figura 9.* Adecuación del terreno

Fuente: del autor

*El trazado.* es lineal a una distancia de siembra de 1,8 m calle y 3,1 m entre árbol.

*Hoyado.* se realiza de 30\*30\*35cm de profundidad, para que la raíz pueda penetrar con fuerza.

*Desinfección.* Se hace solarización y adición de 100g de cal dolomita establecidos según análisis de suelo para deshidratar más, además se realiza dos volteos en marzo de 2018 aprovechando la alta radiación solar con el fin de eliminar nematodos (*Meloidogyne exigua*), palomillas, *Damping-off*, llagas, entre otras.

**8.1.6. Siembra.** Es realizada el día 25 de abril de 2018 sobre suelo encalado y solarizado, los colinos son transportados en carretilla buggy hasta el lugar de siembra, después son transbordados y depositados en cada hueco, se quita la bolsa y se entierra a nivel con el terreno. Por último, se presiona la tierra para evitar el agua ocupe espacios porosos la cual afecta el desarrollo radicular.



Figura 10. Transporte del semillero y siembra  
Fuente: del autor

*Plan de manejo en sostenimiento del cultivo.* Se prioriza fertilización química con la adición de Urea y Dap, este último debido a que proporciona alto contenido de fósforo el cual se requiere para suplir la deficiencia presentada en el suelo. Según (Cenicafé, 2008) “la proporción Urea y Dap es de 3:2” (pág. 21). Para el lote 01 se aplicó 1:1 por el nivel aceptable de nitrógeno.

Potasio se aplicó a partir del mes 6 en pequeñas dosis. Aunque no es fundamental en esta etapa se realizó por la fuerte deficiencia presentada y empezar a equilibrar bases catiónicas.

Las demás labores como control de arvenses se hicieron de forma manual en plateo y, mecánica con la utilización de guadaña sobre las calles conservando una altura de 5cm. Durante el manejo integrado de plagas y enfermedades se utilizó controles orgánicos y biológicos con Microorganismos eficientes MM5 para la Chamusquina (*Monalonium velezangeli*), y caldo Bordelés en el control de enfermedades fúngicas como roya (*Hemileia vastatrix*), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y Muerte descendente (*Phoma* spp).

Tabla 7. Plan de manejo cultivo en levante

Fecha	Actividad	Producto	Observaciones	Costos
-------	-----------	----------	---------------	--------

25/04/2018	Fertilización	1 Dap* Urea	1	7 gramos por planta	\$30.000
12/05/2018	Control plaga y enfermedades	MM5 Bordelés	y	2 litros y 120g por bomba de 20L respectivamente	\$25.000
18/05/2018	Plateo	---		Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
25/05/2018	Fertilización	1 Dap* Urea	1	10 gramos por planta	\$35.000
12/06/2018	Aplicación	MM5		2L por bomba de 20L	\$22.000
18/06/2018	Plateo	---		Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
22/06/2018	Deshierbe	Guadaña		A 5 cm de altura	\$120.000
25/06/2018	Fertilización	Dap* Urea	1	10 gramos por planta	\$35.000
12/07/2018	Control plaga y enfermedades	MM5 Bordelés	y	2 litros y 120g por bomba de 20L respectivamente	\$25.000
18/07/2018	Plateo	---		Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
25/07/2018	Fertilización	1 Dap* Urea	1	10 gramos por planta	\$35.000
12/08/2018	Aplicación	MM5		2L por bomba de 20L	\$22.000
18/08/2018	Plateo	---		Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
22/08/2018	Deshierbe	Guadaña		A 5 cm de altura	\$120.000
25/08/2018	Fertilización	1 Dap* Urea	1	10 gramos por planta	\$35.000
12/10/2018	Control plaga y enfermedades	MM5 Bordelés	y	2 litros y 120g por bomba de 20L respectivamente	\$25.000
18/10/2018	Plateo	---		Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
22/10/2018	Deshierbe	Guadaña		A 5 cm de altura	\$120.000
25/10/2018	Fertilización	1 Dap* Urea y ½ Kcl	1	15 gramos por planta	\$45.000
12/12/2018	Aplicación foliar	MM5		2L por bomba de 20L	\$22.000
18/12/2018	Plateo	---		Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000

22/12/2018	Deshierbe	Guadaña	A 5 cm de altura	\$120.000
25/12/2018	Fertilización	1 Dap* 1 Urea	15 gramos por planta	\$45.000
12/02/2019	Aplicación foliar	MM5	2L por bomba de 20L	\$25.000
18/02/2019	Plateo	---	Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
22/02/2019	Deshierbe	Guadaña	A 5 cm de altura	\$120.000
25/02/2019	Fertilización	1 Dap* 1 Urea	15 gramos por planta	\$42.000
12/04/2019	Control plaga y enfermedades	MM5 y Bordelés	2 litros y 120g por bomba de 20L respectivamente	\$27.000
18/04/2019	Plateo	---	Se realiza a 30 cm del colino	\$25.000
22/04/2019	Deshierbe	Guadaña	A 5 cm de altura	\$120.000
25/04/2019	Fertilización	1 Dap* 1 Urea y ½ Kcl	20 gramos por planta	\$55.000
<b>Total</b>				<b>\$ 1.470.000</b>
Nota: fuente de elaboración propia				

A continuación, se observa planta con 6 meses de tratamiento, con un fuerte desarrollo foliar, color verde pronunciado y su debida protección del suelo con arvenses presentes.



*Figura 11.* Desarrollo del cultivo  
Fuente: del autor

### 8.1.7. Cronograma de actividades.

Tabla 8. Cronograma de actividades

Actividades	Ago/ sep 2017	Oct. /Nov 2017	Dic. /Ene 2017	Feb. /Mar 2018	Abr. /May 2018	Jun. /Jul 2018	Ago. /Sep 2018	Oct. /Nov 2018	Dic. /Ene 2019	Feb. /Mar 2019	Abr /May 2019
Planeación del proyecto	X										
Obtención semilla	X										
<i>Almácigo</i>											
Adecuación del terreno	X										
Embolsado y alineado		X									
Semilla en bolsa		X									
Deshierbe		X	X	X							
MIPE y fertilización			X	X	X						
<i>Lote 01 de prueba</i>											
Calicata y Análisis de suelo				X							
Preparación del terreno				X							
Trazado y hoyado				X							
Corrección sitio de siembra				X							
Siembra del cultivo					X						
Resiembra							X				
Siembra cult. asociados							X				
Deshierbe					X	X	X	X	X	X	X
Plagas y fertilización					X	X	X	X	X	X	X

Nota: Fuente autor

## 8.2. Comportamiento morfológico

### 8.2.1. Información obtenida durante almácigo.

La semilla introducida sobre bolsa de polietileno comenzó a brotar el 1 de diciembre de 2017, de ahí en adelante se inició con la tabulación de datos, los cuales fueron los siguientes.

Tabla 9. Crecimiento durante el almácigo

Fecha	Variables	Muestras										Promed.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
22-dic. 2018	Profundidad raíz (cm)	5	4.2	5.1	5.3	4.7	5.1	4.1	1.5	5.9	5.7	4.66
	Altura de planta (cm)	5.2	4.9	6.2	5.4	4.6	5.4	5	5.2	6	5.9	5.38
	Número de hojas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-ene. 2019	Profundidad raíz (cm)	11	12	10	11	11	11	11.5	12	10	09	10.85
	Altura de planta (cm)	12	12	11	12	10	12	12	12	12	11	11.6
	Número de hojas	2	4	2	2	2	2	4	4	2	2	2.6
22-abr. 2019	Profundidad raíz (cm)	18	17	19	19	17	20	20.2	22	18	17.2	18.74
	Altura de planta (cm)	20	17	19	20	20	19	22	21	20	18	19.6
	Número de hojas	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	5.4

Nota: elaboración propia

### 8.2.2. Información obtenida en sostenimiento después de siembra.

La siembra se efectuó el 25 de abril, desde ahí hasta un año después los datos obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 10. Seguimiento y tabulación de datos cultivo establecido

Fecha	Factores a medir	Plantas										
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	Prom.
13- may. 2018	Profundidad raíz (cm)	19			22			20				20,33
	Altura de planta (cm)	22	24	23	21	25	24	22	23	22	24	23,00
	# hojas	13	14	13	12	15	16	13	14	15	13	13,80
13- sep. 2018	Profundidad raíz (cm)	26			23			24				24,33
	Altura de planta (cm)	38	41	44	39	39	42	40	39	38	43	40,30
	# hojas	55	53	54	53	52	55	56	55	54	54	54,10
13-01 2019	Profundidad raíz (cm)	31			30			33				31,33
	Altura de planta (cm)	54	56	55	56	58	55	54	56	57	58	55,90
	# hojas	100	101	104	104	105	103	104	103	105	103	103,20
13-05- 2019	Profundidad raíz (cm)	34			33			35				34
	Altura de planta (cm)	70	68	71	66	74	76	67	69	70	79	71
	# hojas	132	144	162	152	148	144	155	148	150	156	149,1

Nota: fuente propia

### 8.2.3. Línea de crecimiento.

Con los datos anteriores se obtuvo la figura 12, arrojando que; existe un impacto en la morfología del cultivo al momento de ser trasplantado al terreno, lo cual ocasiona que las tres variables se comporten de manera distinta.

La respuesta de las variables profundidad de raíz y altura de la planta durante el almácigo fueron similares con crecimiento continuo y proporcional. Al momento de pasar los colinos al terreno y continuar con sostenimiento, el comportamiento de la variable altura de la planta mantiene su línea ascendente, mientras que profundidad de raíz parece encontrar problemas ya que deja de crecer a igual proporción que altura de la planta, inclusive en el último muestreo la línea tiende solo a casi sostenerse (figura 12).



Por otro lado, la variable cantidad de hojas de pasar a tener un bajo número durante el almácigo, fue quien más se vio favorecida durante el sostenimiento después de siembra.

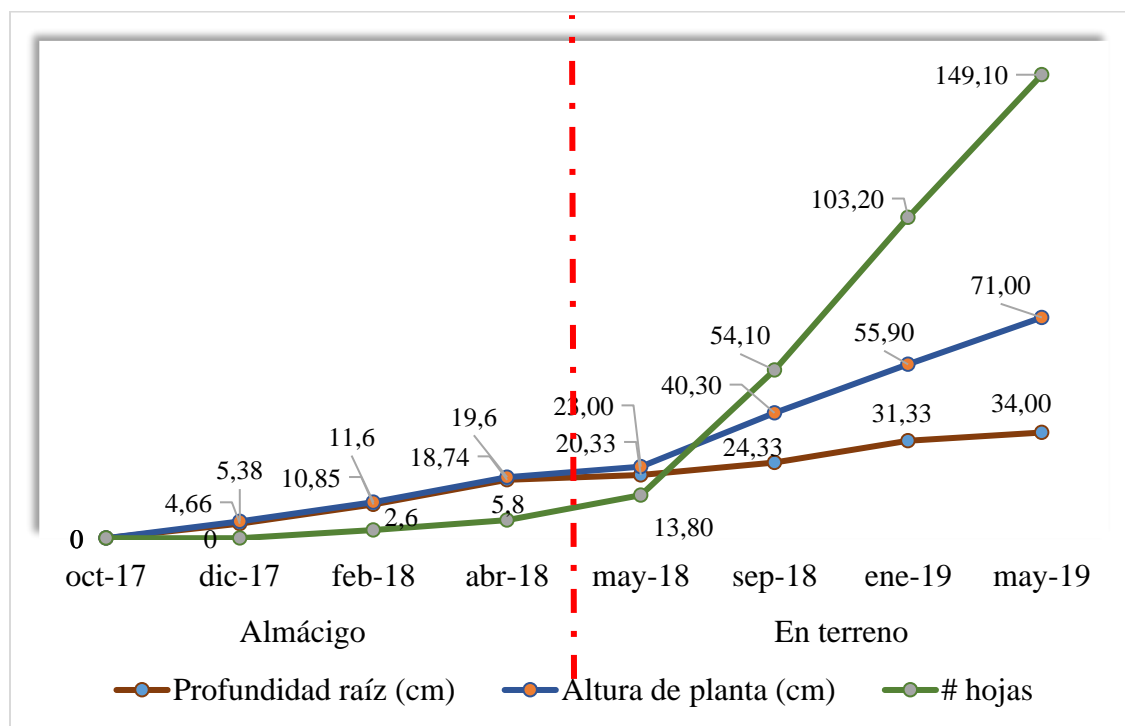


Figura 12. Desarrollo durante almácigo y Sostenimiento 12 meses  
Fuente: del autor

### 8.3. Crecimiento cuatrimestral.

Tabla 11. Estadística básica. Crecimiento cada cuatro meses

Variables	Media crec.	Desv. estandar.	Varianza	Coef. Varianza	Crec. Mínimo	Crec. Máximo
Profundidad raíz (cm)	6,9	5,1	26,0	0,7	2,7	14,1
Altura de planta (cm)	15,6	1,3	1,7	0,1	14,2	17,3
Número de hojas	35,3	20,0	399,3	0,6	5,8	49,1

Nota: se tomaron los cm de crecimiento durante una medición y la otra, cada 4 meses incluso en el almácigo. Ejemplo: si la medición fue tomada en enero y la otra en mayo, se registra cuanto creció entre estos dos meses. Elaboración propia

El ritmo de crecimiento de cada una de las variables cambia de manera significativa cuando el almácigo es pasado al terreno de siembra. Quien se ve más favorecido y cuya varianza es significativa fue número de hojas, aumentando a una proporción superior a 40 hojas e inclusive llegando a alcanzar un máximo de 49 hojas de septiembre a enero (tabla 11 y figura 13). La altura de la planta responde de forma positiva en la etapa inicial de siembra en terreno, pero a medida en que los meses avanzan tiende a crecer menos.

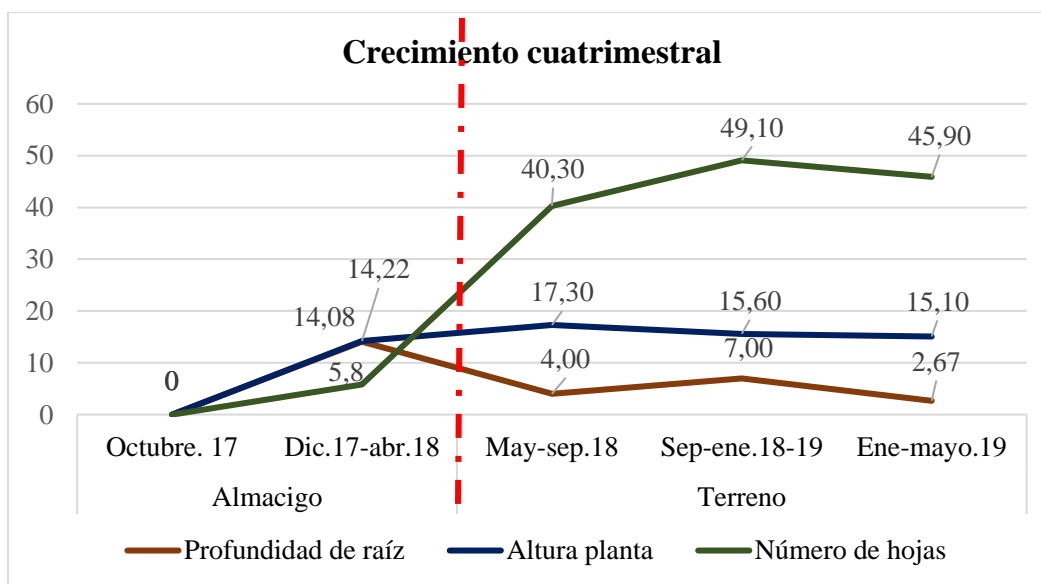


Figura 13. Crecimiento en cm cada 4 meses  
Fuente: del autor

Contrario a las anteriores el desempeño radicular se ve afectado, si bien es cierto respondió de forma lenta en el arranque del terreno, para la siguiente medición de septiembre a enero fue favorable, pero en contraste en la última medición (periodo enero- mayo) tuvo su menor crecimiento. Según (Five senses coffea, 2017) afirma: “el sistema radicular es más corto de lo normal”. Pero también se estima el acercamiento a zona sin corrección (>35cm de profundidad) y horizonte amarillo-gris pudo influir al no avance significativo, ya que durante su estadía en almácigo no presento ningún problema y crecía a misma proporción que altura de planta. Aunque para comprobar la anterior hipótesis se tendría que investigar.

## 8.4. Floración

### 8.4.1. Registros florales y formación de grano.

*Tabla 12. Floraciones del mes de marzo y mayo*

	Marzo de 2019		Mayo de 2019	
	Flores	Granos	Flores	Granos
1	0	0	0	0
2	8	0	0	3
3	0	0	5	0
4	0	0	12	0
5	6	0	2	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	12	0	24	4
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	8	0	8	3
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	4	0	15	2
Total	38	0	66	9
Promedio	2,5	0	4,4	0,6

Nota: fuente del autor

Durante el primer registro floral no existe formación de grano y se evidenciaron muchos árboles sin presencia de floración. Para el segundo muestreo se evidencia formación de grano y un aumento de floración, pero igualmente presenta un gran número de árboles sin presencia de flor.



Figura 14. Variedad Geisha toma de datos floración  
Fuente: del autor

La variedad tuvo sus primeras floraciones en marzo sobre ramas bajas con promedio de 2,5 flores por planta. Durante el segundo registro la floración aumentó a 4,4 flores planta y 0,8 granos formados.

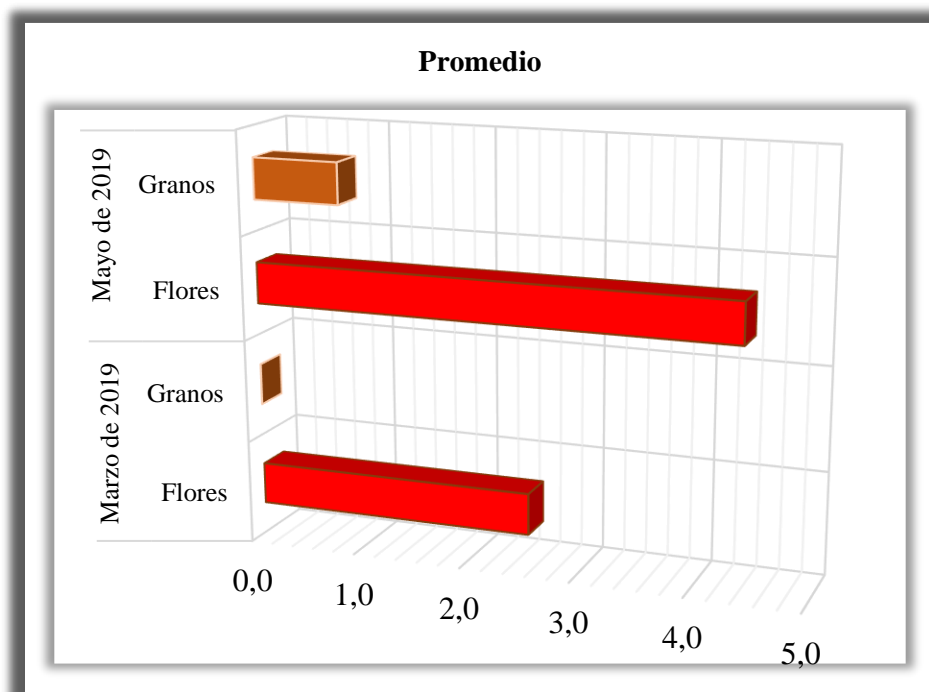


Figura 15. Primeras floraciones de la variedad  
Fuente: del autor

### 8.5. Recursos, costos y presupuesto establecimiento y sostenimiento

Para todo proyecto productivo requiere de una inversión y en el presente no es la excepción, por tal razón a continuación se describe en forma detallada los recursos y planes de manejo utilizados durante montaje piloto de 19 meses, con su presupuesto en su ejecución.

*Tabla 13. Recursos y costos en establecimientos y desarrollo del cultivo*

<u>Recurso</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costos</u>
<b>Almácigo</b>		
Arrendamiento terreno		\$150.000
Recursos Humanos	Adecuación de terreno	\$30.000
	Embolsado y alineado de las bolsas	\$100.000
	Semillas en bolsa	\$30.000
Materiales y suministros	1 Libra de Semilla Geisha, Finca la Cabaña	\$100.000
	2.000 bolsas de polietileno 21.5cm por 15cm	\$20.000
	3 bultos de compost	\$75.000
	3 bultos de dolfos	\$27.500
	Poli sombra 5m por 7m	\$28.000
	Malla	\$45.000
Otros	Transporte de materiales	\$15.000
	Asistencia técnica	\$50.000
	Plan de manejo almácigo	\$195.000
<b>Subtotal Almácigo</b>		<b>\$865.500</b>
<b>Siembra y sostenimiento</b>		
Arrendamiento terreno		\$1.500.000
Equipos	Guadaña	\$1.300.000
	Bomba de espalda	\$200.000
Recursos Humanos	Calicata	\$30.000
	Toma análisis de suelo	\$30.000

	Medición, hoyado y encalado	\$560.000
	Siembra, resiembra de la variedad Geisha	\$450.000
	Aplicación glifosato	\$30.000
	Siembra yuca, plátano y frijol	\$75.000
Materiales y suministros	5 bultos de dolomita	\$43.500
	1 litro de Glifosato	\$15.000
Otros	Transporte de materiales	\$30.000
	Análisis de suelo	\$135.000
	Asistencia técnica	\$120.000
	Plan de manejo cultivo levante	\$ 1.470.000
	<b><i>Subtotal siembra y sostenimiento</i></b>	<b><i>\$5.988.500</i></b>
	<b>Total</b>	<b>\$ 6.854.000</b>
Nota: elaboración propia		

Los costos para crear el almácigo, siembra y sostenimiento durante 12 meses de la variedad Geisha con las condiciones agronómicas y presupuestales locales son de 6.854.000 (tabla 13), lo cual equivaldría a \$10.210.000 para una hectárea.

## 9. CONCLUSIONES

- La realización del protocolo mediante la documentación paso a paso de todos los procesos tecnológicos empleados, sirve de modelo para la implantación por caficultores interesados en producir cafés finos utilizando la variedad Geisha.  
Se forja los criterios para que el productor o comunidad académica continúe en la investigación de brindar mejores condiciones a la variedad y esta repercute en su mejor desempeño productivo como también de adaptabilidad tanto en la región como en otras localidades del país.
- El sistema radicular demuestra tener menor profundidad en terreno de siembra, mientras que en almácigo alcanza los mejores indicadores. En terreno el número de hojas aumenta considerablemente manteniendo una producción mayor a 40cm. Para altura de la planta mantiene su crecimiento constante sin mayores variaciones.
- Establecer el almácigo, siembra y 12 meses de sostenimiento de la variedad Geisha en un terreno de 6713m<sup>2</sup> con una densidad de árboles de 1200, no fue costosa al utilizar los materiales y precios locales del Municipio de Saladoblanco, sin el manejo de intermediarios ni contratos. El proyecto concluyó con una inversión de \$6.854.000, comprendiendo que para una hectárea se necesitaría de \$10.210.000 y se sembrarían una densidad de 1790 árboles/ha.

## 10. RECOMENDACIONES

- Reorientar el manejo agronómico e iniciar con investigación corrigiendo las características desfavorables del suelo (profundidad efectiva), con el fin de evidenciar una mayor profundidad de raíz.
- La adición y mezcla de materia orgánica y micorriza, hubiese mejorado el desempeño radicular alcanzando mejores niveles para la toma de nutrientes y podría repercutir en mejor desarrollo vegetativo y floral.
- Se puede sembrar a una densidad de siembra y profundizar de hoyo mayor, pero implicaría un aumento en recursos y se tendrá que tener en cuenta.



## 11. REFERENCIAS

Acevedo O., Ortiz E., Cruz M. & Cruz E. (2004). *El papel del oxido de hierro en suelo.*

Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57311096013.pdf>

Ambilab. (2018). *Análisis de suelo.* Pitalito.

Arcila, J. (2011). *Factores que determina la productividad del café.* Obtenido de

[https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos\\_cafe/clima](https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/clima)

Badía D. y Martí, C. (2011). *Edafos, un programa interactivo para el conocimiento del suelo.*

Obtenido de <http://www.cienciadelsuelo.es/>

Café granja la Esperanza. (2019). *Feature coffe Geisha AAA.* Obtenido de

<http://cafegranjalaesperanza.com/geisha-aaa-7/>

Cenicafé . (2005). *Obtención de Colinos de café .* Obtenido de

<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/833/1/Obtenci%C3%B3n%20colinos.pdf>

Cenicafé. (1983). *Interpretación de análisis de suelo para cultivo de café .* Obtenido de

<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/717/7/7%20Interpretaci%C3%B3n%20an%C3%A1lisis%20suelos%20caf%C3%A9.pdf>

Cenicafé. (2008). *Fertilidad de suelos y nutrición de café en Colombia .* Obtenido de

<https://www.cenicafe.org/es/publications/bot032.pdf>

Cenicafé. (2011). *Almácigo de café. Calidad fitosanitaria, manejo y siembra en campo .*

Obtenido de [http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos\\_cafe/almacigo](http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/almacigo)

Cenicafé. (2015). *Cultivemos café/Almacigo*. Obtenido de

[http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos\\_cafe/almacigo](http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/almacigo)

Comité de cafeteros Saladoblanco. (2018). *Climatología vereda Guayabito*. (J. A. Silva, Entrevistador)

Decreto 1071 de 2015. *Parte 13. Titulo 1. capitulo 10*. Obtenido de

<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Decreto-1071-2015/CAPITULO-10-De-las-Sanciones.aspx>

Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. *Articulos 178-179*. Obtenido de

[http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto\\_2811\\_de\\_1974.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf)

Federación Nacional de Cafeteros . (2018). *Comité directivo de la FNC informa que los costos de producción promedio on de 760.000 pesos por carga café pergamino seco*. Obtenido de

<https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/COMUNICADO14DESEPTIEMBRE.pdf>

Federación Nacional de Cafeteros. (2010). *Del la denominación de origen café de Colombia*.

Obtenido de

[http://www.cafedecolombia.com/static/files/Reglamento\\_de\\_Uso\\_IGP\\_Titulo\\_2.pdf](http://www.cafedecolombia.com/static/files/Reglamento_de_Uso_IGP_Titulo_2.pdf)

Federación Nacional de cafeteros. (2018). *Llamado urgente al Gobierno Nacional ante caída del precio interno del café*. Obtenido de

[https://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/sala\\_de\\_prensa/detalle/comunicado\\_a\\_la\\_opinion\\_publica/](https://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/sala_de_prensa/detalle/comunicado_a_la_opinion_publica/)

Federación Nacional de Cafeteros. (2018). *Costa Rica 95-Catimor. Tips del Profesor Yarumo (video)*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=GFw3AVM8s90>

Federación Nacional de Cafeteros. (2018). *Precio interno base-Diario desde 2003*. Obtenido de [https://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/quienes\\_somos/119\\_estadisticas\\_historicas/](https://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/quienes_somos/119_estadisticas_historicas/)

Federación Nacional de Cafeteros. (2019). *Producción de café en Colombia cerró en 13,6 millones de sacos*. Obtenido de [https://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/sala\\_de\\_prensa/detalle/produccion\\_de\\_cafe\\_de\\_colombia\\_cerro\\_en\\_136\\_millones\\_de\\_sacos/](https://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/sala_de_prensa/detalle/produccion_de_cafe_de_colombia_cerro_en_136_millones_de_sacos/)

Five senses coffea. (2017). *Geisha, la realeza del café*. Obtenido de <https://www.fivesenses.com.au/blog/geisha-coffee-royalty/>

Gil, L., & Leguizamón, J. (2000). *La muerte descendente del cafeto*. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0278.pdf>

Giraldo, M., Benavides, P., & Villegas, C. (2010). *Aspectos morfológicos y biológico de Monalonion velezangeli Carvalho & Costa (Hemiptera: Miridae) en café*. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc061%2803%29195-2052.pdf>

Gobernación del Huila . (2013). *Mapas del Huila*. Obtenido de <https://www.huila.gov.co/publicaciones/690/mapas-del-huila---69021/>

Granados. (2016). *Variedad Geisha*. Obtenido de <http://www.cafekineti.net/variedad-geisha/>

Hacienda la Esmeralda. (2017). *Variedad Geisha*. Obtenido de <http://haciendaesmeralda.com/thecollection/geisha/>

Instituto Nacional de Formación Profesional. (2015). *Microorganismos de montaña MM5*.

Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=TLI5oM06RFw>

Jaramillo, J. (2010). *Café que vale como el oro*. Obtenido de

<https://www.elpais.com.co/economia/cafe-que-vale-como-el-oro.html>

Machado, A. (2001). *El café en Colombia a principios del siglo XX*. Obtenido de

[http://www.bdigital.unal.edu.co/795/6/266\\_-\\_5\\_Capi\\_4.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/795/6/266_-_5_Capi_4.pdf)

Maps & directions . (2018). *Medir distancia / área en un mapa*. Obtenido de

<https://www.mapsdirections.info/>

Ortega, L. (1 de Septiembre de 2017). Generalidades de la variedad Geisha. (J. A. Gómez,

Entrevistador)

Peña, Z. (2016). *Plan de desarrollo*. Obtenido de

[https://saladoblancohuila.micolombiadigital.gov.co/sites/saladoblancohuila/content/files/000003/147\\_plan\\_de\\_desarrollo\\_saladoblanco2016.pdf](https://saladoblancohuila.micolombiadigital.gov.co/sites/saladoblancohuila/content/files/000003/147_plan_de_desarrollo_saladoblanco2016.pdf)

Portafolio. (2013). *Caida del precio del café tiene al Gobierno contra la pared*. Obtenido de

<https://www.portafolio.co/negocios/empresas/caida-precio-cafe-gobierno-pared-71122>

Presidencia de la República. (2017). *Colombia producirá 18 millones de sacos de café con*

*acciones del Gobierno*. Obtenido de [http://es.presidencia.gov.co/noticia/171207-](http://es.presidencia.gov.co/noticia/171207-Colombia-producira-18-millones-de-sacos-de-cafe-con-acciones-del-Gobierno)

[Colombia-producira-18-millones-de-sacos-de-cafe-con-acciones-del-Gobierno](http://es.presidencia.gov.co/noticia/171207-Colombia-producira-18-millones-de-sacos-de-cafe-con-acciones-del-Gobierno)

Prokopy, R., & Kogan, M. (2004). *Encyclopedia of insects. Integrated pest management*.

Obtenido de

<https://books.google.com.co/books?id=Jk0Hym1yF0cC&pg=PA523&lpg=PA523&dq=A>

+cross+millennia,+humans+have+used+a+variety+of+approaches+in+attempts+to+main  
tain+pest+insects+at+tolerable+levels.+The+character+of+these+approaches+has+evolv  
ed+over+time.+Since+th

Rengifo, H., Leguizamón, J., & Riaño, N. (2002). *Algunos aspectos biológicos de Cercospora Coffeicola*. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc053%2803%29169-177.pdf>

Resolución 3168 del ICA de 2015. *Reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético*. Obtenido de [http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol\\_93f7ec95bb064cc2a34fb07e37dc8153](http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_93f7ec95bb064cc2a34fb07e37dc8153)

Resolución 4819 de 2005. *Protección de la denominación café de origen* . Obtenido de [http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Denominacion%20de%20Origen/Agro%20-%20Alimenticios/Caf%C3%A9%20de%20Colombia/cafe\\_de\\_colombia.pdf](http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Denominacion%20de%20Origen/Agro%20-%20Alimenticios/Caf%C3%A9%20de%20Colombia/cafe_de_colombia.pdf)

Restrepo, J. (2019). *Caldo Bórdeles (video)*. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=\\_hUOtDG09nA](https://www.youtube.com/watch?v=_hUOtDG09nA)

Reuter. (2019). *Cafeteros se pasan a otros cultivos por bajos precios del grano*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/cafeteros-se-pasan-a-otros-cultivos-por-bajos-precios-del-grano-529344>

Rivillas, C., Serna, C., Cristancho, M., & Gaitán, A. (2011). *La roya del cafeto en Colombia* . Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/bot036.pdf>

Rodríguez, M. (2019). *Japón paga \$1,029 por una libra de café geisha panameño*. Obtenido de <https://www.laestrella.com.pa/economia/190718/1-029-paga-japon-libra>

Sepúlveda, Moreno, Mestre & Córdoba . (2001). *Sistemas de producción de café en el Departamento de Quindío*. Obtenido de

<http://www.cenicafe.org/es/publications/arc052%2804%29303-309.pdf>

UNAL. (2016). *Colecciones-Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de

<http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/search/plants/>