

**Diseño de un Plan de Manejo Agronómico para el lote 09 del sistema de café
(*Coffea arabica* L.) en la Granja Experimental Villa Marina, Pamplonita (Norte de
Santander).**

José Gabriel Padilla Castillo

Universidad de Pamplona.

Facultad de Ciencias Agrarias.

Departamento de Agronomía.

Programa de Ingeniería Agronómica.

Pamplona, agosto de 2020.

Diseño de un Plan de Manejo Agronómico para un lote del sistema de café (*Coffea arabica* L.) en la Granja Experimental Villa Marina, Pamplonita (Norte de Santander).

José Gabriel Padilla Castillo

1.116.781.974

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero Agrónomo**

Tutor

Yamit Gregorio García Carvajal

Ingeniero Agrónomo - Especialista

Universidad de Pamplona.

Facultad de Ciencias Agrarias.

Departamento de Agronomía.

Programa de Ingeniería Agronómica.

Pamplona, agosto de 2020.

Dedicatoria

*A Olinta por todos los esfuerzos y sacrificios;
un ser de amor indispensable en mi vida.*

*A José por ser mi apoyo incondicional y
siempre creer en mí, un ejemplo de persona
correcta y el amor de mi vida.*

*A mis tres hermanos, a ellos por ser mis
mejores amigos.*

*A María y Santiago por ser la motivación
para tenerlo todo.*

*A Erika Andreina, a ella por aguantarme
loco.*

Gabriel

Agradecimientos

A Yamit Gregorio,

Docente y Amigo quien me acompañó y me brindo sus conocimientos para la elaboración de este escrito y para la vida.

Tabla de Contenido

Capítulo I	1
Introducción	1
1. Problema.....	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación.....	3
2. Objetivos	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. Marco de referencia	5
3.1. Antecedentes	5
3.1.1. Internacionales	5
3.1.2. Nacional	6
3.1.3. Regional	7
3.2. Marco contextual.....	7
3.3. Marco teórico	10
3.3.1. El cultivo de café (Coffea arabica L) en Colombia	10
3.3.2. La producción cafetera en Colombia	10
3.3.3. Morfología del café.....	12
3.3.4. Condiciones del clima y suelo	14

3.3.5. Criterios técnicos para la renovación de cafetales	16
3.3.7. GPS Garmin	19
3.4. Marco legal.....	20
3.4.1. Acuerdo No.186 02 de diciembre de 2005.	20
Capitulo III.....	22
4. Metodología.....	22
4.1. Diagnóstico del sistema cafetero del lote #09	22
4.1.1. Área del lote.....	22
4.1.3 Identificación de especies forestales presentes en el lote de café.....	23
4.2. Elaboración del Plan de manejo agronómico para el cultivo de café zoqueado	24
4.3. Implementación de labores agronómicas realizadas al lote de café.....	25
Capitulo IV	27
5. Resultados y análisis	27
5.1 Diagnóstico.....	27
5.2 Plan de manejo agronómico para el cultivo de café zoqueado	31
5.3 Labores agronómicas para la renovación por zoca del lote de café.....	32
5.3.1 Manejo de arvenses.....	32
5.3.2 Recolección de granos	32
5.3.3 Zoqueado.....	33
5.3.4 Regulación de sombrío	34

5.4	Cronograma de actividades para el lote de café.....	35
6	Conclusiones.....	36
7	Recomendaciones	38
8	Bibliografía.....	40
9	Anexos	42

Lista de Figuras

Figura 1. Localización del departamento Norte de Santander.....	8
Figura 2. Ubicación de la Granja Experimental Villa Marina.....	9
Figura 3. Recolección de datos de identificación del estado del lote # 9	23
Figura 4. Demarcación de árboles para entresaque.	24
Figura 5. Pendiente del lote de café #09.....	27
Figura 6. Ojo de gallo o gotera en una zona del lote.	29
Figura 7. Control de arvenses	32
Figura 8. Recolección de granos de café.	33
Figura 9. Lote de café después de realizada la zoca.	34

Lista de Tablas

Tabla 1 Clasificación taxonomica del cafe.....	10
Tabla 2 Arvenses predominantes en el lote.	28
Tabla 3 Arboles presentes en el cultivo de cafe.....	30
Tabla 4 Matriz del plan de manejo agronomico del cultivo de café zoqueado lote 9.	31
Tabla 5 Cronograma de actividades a realizar desde junio del 2020 hasta mayo del 2021	35

Lista de Anexos

Anexo 1. Estructura finca Villa Marina de la Universidad de Pamplona.....	42
Anexo 2. Café que fue recolectado del lote.....	43
Anexo 3. Corte de tallo de café a 30-45 cm del suelo.....	43

Capítulo I

Introducción

El cultivo de café por lo general requiere una serie de labores en la que están la renovación para mantener altos niveles de producción, la duración de los ciclos productivos está relacionada con una serie de condiciones tales como el suelo, clima, topografía, variedad y manejo del cultivo (Ramírez, 2013).

Para el caso de la implementación de planes de renovación en cafetales se debe tener en cuenta factores como la edad, la variedad, la densidad de plantas, el número de sitios perdidos y el estado fitosanitario del cultivo (Matiello *et al*, 2007).

De igual forma que el sistema productivo de café; las especies arbóreas empleadas en el sistema agroforestal requieren de una administración, pues un sombrero excesivo afecta el progreso general de la planta forjando un mayor crecimiento, hojas más grandes y verdes, menor números de ramas más largas, con menos número de hojas y reducción de la producción (Farfan, 2014).

El desarrollo del presente trabajo fue basado en realizar un diagnóstico del lote #09 del sistema cafetero de la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona, donde se pudo determinar el estado del cafetal teniendo en cuenta las distancias de siembra, labores agronómicas como fertilización, control de plagas y enfermedades, regulación de sombrero y renovaciones; con el resultado del diagnóstico permitió establecer las principales labores agronómicas en un Plan de Manejo Agronómico que permitan mejorar el sistema productivo a corto y mediano plazo.

1. Problema

1.1. Planteamiento del problema

El manejo agronómico en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) es de gran importancia, debido a que la calidad del grano de café depende directamente de todas aquellas labores agronómicas, de cosecha y poscosecha, así como los ambientes que es expuesto que rodean el grano garantizan mejores rendimientos, en la producción de granos.

Los siete (7) lotes (#03, #05, #06, #07, #09, #10, #11) que hacen parte del sistema cafetero de la Granja Experimental Villa Marina, evidencian una falta de tecnificación debido a diferentes factores (económicos, científicos, académicos) que son relevantes para permitir que dichos sistemas mejoren su productividad, su competitividad, su sostenibilidad y que apoyen los procesos prácticos de la academia del programa de Ingeniería Agronómica. En esencia, se busca mejorar la calidad del sistema a través del aumento de los niveles de producción y su rentabilidad, que se encuentran limitadas a falta de un personal encargado del desarrollo de las labores relacionadas al cultivo, desde su siembra hasta la cosecha y poscosecha del mismo.

Dentro de las labores de renovación en el cultivo del café se encuentra la zoca, que es una técnica económica en comparación a la renovación por siembra y que para la zona de la Granja es recomendada en plantas de hasta ocho (8) años de edad, lo que permite producir hasta dos cosechas más para después ser renovado por siembra. Para el lote #09 es un lote sembrado en el año 2012, el cual estaba en edad de dicha labor de renovación, con esto se asegurará de aumentar su producción por dos ciclos más. En la Granja Experimental Villa Marina esta labor no se realiza.

1.2 Justificación

La necesidad para la elaboración de un plan de manejo agronómico en el cultivo de café en la Granja Experimental Villa Marina, la poca intervención que tienen estos sistemas de cultivos, lo convierte en trabajos necesarios para el manejo e intervención de este tipo de producciones, ya que es una labor que no se ha hecho, generando un impacto positivo en la futura producción y en los estudiantes de ingeniería agronómica que realizarán sus prácticas académicas en esta área.

El diagnóstico realizado al lote de café, permitió ver un panorama general del estado actual del cultivo. En el cual se tomaron decisiones con respecto al mismo, se hace necesaria una intervención con labores como la renovación por medio de zoca común ya que este cultivo se estableció en el año 2011 y su producción de granos era baja o nula, de la misma forma se ve pertinente hacer la regulación del sombrío, como una labor complementaria en el mismo. Además, la elaboración de una matriz de manejo agronómico para el cultivo de café en la granja experimental, la cual será una guía para los estudiantes y operarios que laboran en la granja, así se desarrollaran las labores específicas para el cultivo.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar un Plan de Manejo Agronómico para un lote del sistema de café en la Granja Experimental Villa Marina, Pamplonita (Norte de Santander).

2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el lote # 09 de café variedad Castillo, del sistema cafetero de la Granja Experimental Villa Marina.
- Implementar labores agronómicas de renovación por zoca en el lote #09 del sistema cafetero de la Granja Experimental Villa Marina.

Capítulo II

3. Marco de referencia

3.1. Antecedentes

3.1.1. Internacionales

En el trabajo de (Flores, 2016) se evaluó los tipos de podas de renovación de cafetos donde se midieron 4 tratamientos, poda 20 cm, (Testigo), poda a 50cm, poda a 80 cm y poda de agobio, concluyendo que la poda hecha a 80 cm es la más recomendable, seguido de las otras podas, ya que esta presentó mayor producción de rebrotes y hojas, mayor número de fruto en las plantas nuevas y generar mayor utilidad neta en los años de mantenimiento.

En la investigación de Ariano (2018), la caracterización del manejo agronómico del cultivo del café (*Coffea arabica* L.) y su relación con la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en los departamentos de Santa Rosa, Jalapa y Jutiapa, Guatemala C.A. Se concluyó que el manejo agronómico del cultivo de café en la región, se caracteriza por estar relacionada a la producción convencional del café, la propiedad de área productiva de café es minifundista, no se realiza análisis de suelo, compra de plantas no injertadas, presentan deficientes tecnologías de aplicación de agroquímicos en el manejo del material vegetal, fertilización y enclamiento, lo cual genera baja productividad en estos cultivos y una pérdida parcial de las buenas prácticas agrícolas.

3.1.2. Nacional

El estudio realizado por (Mancilla , 2012), En su trabajo de aplicación del sombrío del cafeto(*Coffea arabica* L.) en Colombia tuvo como objetivo explicar la interacción de los diferentes efectos generados, en el suelo, la atmósfera y el cultivo a partir de la aplicación del sombrío de los cafetales, con el fin de mejorar esta labor técnica dependiendo de la zonificación de la unidad productiva y por ende aumentar la vida útil y productiva del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) el uso de árboles como sombrío en los cafetales tiene efectos positivos que se ven reflejado en la calidad del café, sus frutos y la calidad de la bebida, esta técnica busca solucionar un problema muy limitante, como es la adaptación de cafetales a condiciones antes consideradas agronómicamente difíciles.

En el trabajo de (Segura, 2018) sobre la identificación de posibles causas de la baja producción de café en el municipio de Almeida en Boyacá, tiene como objetivo la identificación las causas de la disminución de producción del café, como el poco sentido de pertenencia hacia la renovación de cultivos, inadecuada fertilización, poca fumigación, inadecuado control de la roya, baja densidad de siembra y el poco acompañamiento de las entidades estatales, en la asistencia técnica e inversión económica para aplicación de nuevas tecnologías en el cultivo. En este trabajo se concluyó que los diferentes tipos de productores reafirman, que hay bajo nivel de apoyo de asistencia técnica, lo que genera menores rendimientos en sus cultivos provocando pérdidas económicas al productor. La renovación de plantas es baja y actividades como la fertilización es deficiente y los controles de plagas y enfermedades es muy poco tratadas.

3.1.3. Regional

Según (Torrado, 2018), menciona en su trabajo monitoreo técnico al “Proyecto de reactivación económica mediante la renovación de 512 has de café variedad castillo para beneficiar a 460 familias cafeteras del municipio de Gramalote, Norte de Santander. Evaluar la adopción de tecnología por parte de los caficultores sobre la renovación y fertilización de cafetales envejecidos y tradicionales, ofrecido por la entidad ejecutora del proyecto, concluye que es evidente que la superficie sembrada del cultivo, está relacionada por el nivel tecnológico, rendimiento unitario e ingreso, por lo que pudo utilizarse como discriminante para segmentar los apoyos de programas públicos tendientes a mejorar la productividad del cultivo.

3.2. Marco contextual

El departamento de Norte de Santander está ubicado en la zona nororiental del país, sobre la frontera con Venezuela. Se encuentra a 64 Km de distancia de la capital del departamento (Ver figura 1).

Esta práctica empresarial se llevará a cabo en la zona rural del Municipio de Pamplonita situado en la región Sur - Occidental del departamento de Norte de Santander en las coordenadas: Longitud 72° 39' y una latitud de 7° 26', presenta una altura de 1750 msnm; con temperatura media de los 10 a los 23°C, su topografía se observa con pendientes de gran inclinación y al mismo tiempo en conjunto de un gran recurso hídrico como es la cuenca del río Pamplonita. lo cual es un trampolín para las diferentes explotaciones agrícolas de esta parte del país del país (Santander, 2020).

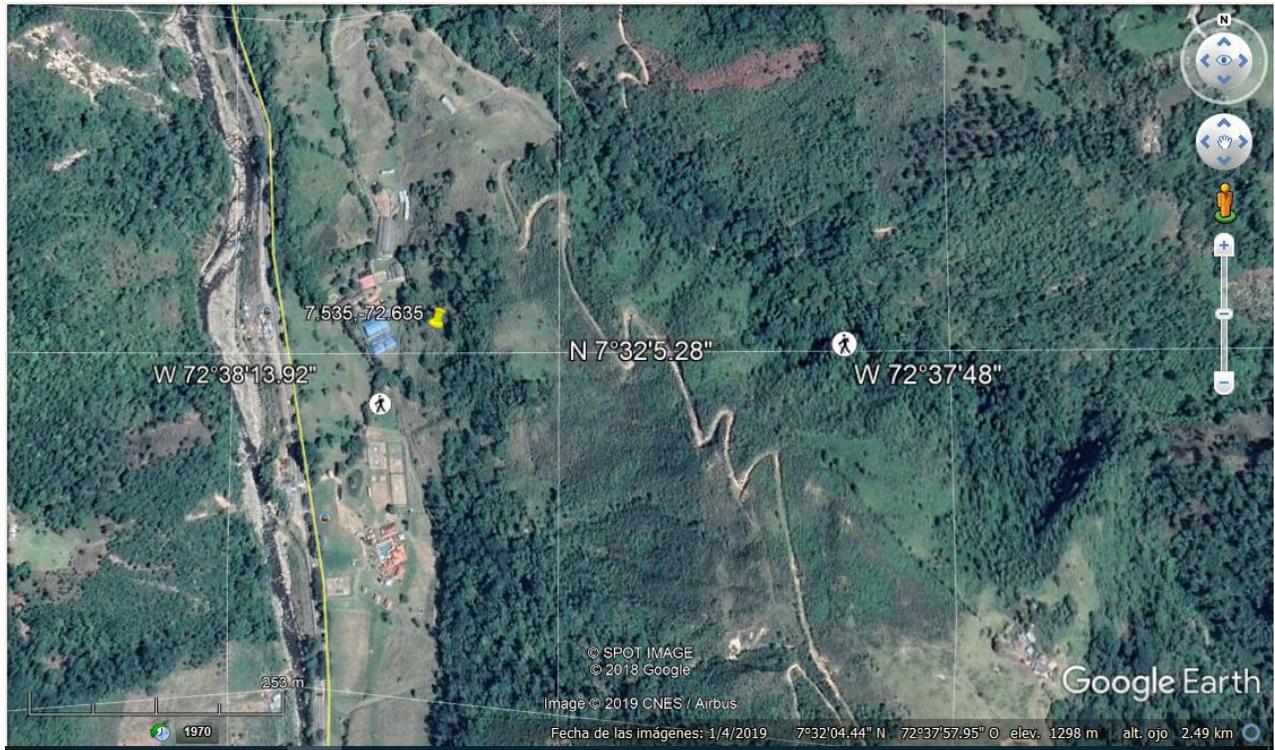
Figura 1. Localización del departamento Norte de Santander.



Fuente: Gobernación Norte de Santander. (Consultado agosto 2020. Disponible en www.nortedesantander.gov.co. Gobernación, Información general Norte de Santander, 2020).

La Granja Experimental Villa Marina se encuentra ubicada en la fracción de Matajira, jurisdicción Municipal de Pamplonita, ubicada en el kilómetro 49 sobre la vía Pamplona-Cúcuta (Ver figura 2).

Figura 2. Ubicación de la Granja Experimental Villa Marina.



Fuente: Google Earth. (Consultado: julio 2020.)

La altura en la zona de cultivo es de 1800 msnm ubicada en la parte alta de la vereda Matajira, esta zona cuenta con una extensión de 440 hectáreas, su temperatura promedio es de 20°C y su topografía es de pendiente según el IDEAM, con una precipitación de 1400 mm, anual (Social, 2020).

El lote en que se trabajó es el número 9, con un área de 5000 metros cuadrados, sembrado con café variedad Castillo con una edad de siembra de 8 años, con un número de plantas aproximadas de 2778, el lote está a una altura de 1511msnm y con coordenadas planas de X: 1160352.50; Y: 1324521.92 (Ver anexo 1).

3.3. Marco teórico

3.3.1. *El cultivo de café (Coffea arabica L) en Colombia*

El café en Colombia tiene cerca de 300 años de historia desde que los jesuitas lo trajeron en el siglo XVIII. En el año 1835 se exportaban los primeros sacos producidos en la zona oriental, desde la aduana de Cúcuta.

El aumento de producción de café en Colombia fue gracias al sacerdote Jesuita Francisco Romero en un pueblo de Santander llamado Salazar de las Palmas (Colombia, 2020).

El café (*Coffea arabica* L) presenta una clasificación taxonómica la cual se describe en la (Tabla 1).

Tabla 1.

Clasificación taxonómica del Café

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Anthophyta Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Género	<i>Coffea</i> L
Especie	<i>Coffea arabica</i>

Fuente: Cenicafe. (Consultado julio 2020).

3.3.2. *La producción cafetera en Colombia*

Colombia tiene ocupa el primer lugar en el mundo en la producción de café del llamado café suave o café lavado, según la historia del cultivo de café se dice que fue

introducido por los monjes jesuitas a principios del siglo XVIII y siendo desde allí el inicio de este cultivo en Colombia, desde entonces la caficultura fue fundamental para la colonización de tierras, además este cultivo generó que el país se convirtiera en uno de los más grandes exportadores a nivel mundial, la caficultura en Colombia se desarrolla en laderas de la cordillera de los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta, esta zona tiene las características topográficas y climáticas que hace que su establecimiento sea más fácil, estas zonas son caracterizadas por regímenes pluviométricos de gran intensidad entre 1500 y 3000 milímetros de lluvia anual (Canet *et al*, 2016).

En los inicios del cultivo en Colombia se utilizó la variedad típica y a fines de la década de los 20 se manejó la variedad bourbon, esta variedad cuenta con un rendimiento más alto en cosecha. Posteriormente en 1952 desde Brasil se trasladó la variedad caturra y en los años 80 Cenicafe inició el uso de la variedad Colombia esta variedad fue desarrollada por esta entidad, la cual se obtuvo de la variedad caturra y el híbrido de Timor, con el objeto de generar una resistencia a la roya del cafeto una de las principales enfermedades, limitantes en la producción del café, en la actualidad ocupa un 27% de toda el área sembrada, en Colombia gracias a sus avances técnicos en el cultivo de café tiene reconocimiento a nivel mundial. El café de Colombia es una indicación geográfica protegida, que fue reconocida en forma oficial por la Unión Europea el 27 de septiembre de 2007. Dicha denominación se le otorga al café 100% arábica (*Coffea arabica* L.) producido en las regiones cafeteras de Colombia.

Cuando se hace referencia al 5° "café de Colombia" también es una marca de certificación registrada en Estados Unidos el 7 de julio de 1981 y en Canadá el 6 de julio de 1990. También está reconocido como Denominación de Origen Protegida en otros países del mundo, como Ecuador, Bolivia y Perú. En la cosecha 2014-2015 la producción

cafetalera de Colombia ascendió a 13 333 millones de sacos de 60 kilos y para la cosecha 2015-2016 el volumen producido fue de 13 500 unidades (Canet *et al*, 2016).

3.3.3. *Morfología del café*

- **Raíces.** Las raíces que tienen los cafetos son de tipo : pivotantes, axilares, laterales y raicillas, la pivotante puede considerarse como la raíz principal, su longitud máxima en una planta adulta llega medir de 60 cm, las raíces axilares y las laterales se originan a partir de la raíz pivotante, de las raíces que están en los laterales por lo general se desarrollan las raicillas en un porcentaje alto entre (80-90%) las cuales se encuentran en los primeros 30 cm del suelo en un radio aproximado de 2,5 metros a partir de la base de la planta, estas raíces son muy importante porque estas son las que le permiten a la planta la absorción de nutrientes y del agua del suelo (Leon, 2000).

- **Tallo.** Es leñoso, erecto y de longitud variable de acuerdo a las condiciones climáticas y al suelo donde esté establecido. Su altura depende de la variedad las cuales van desde los 2 a los 5 metros. En una planta adulta, la parte inferior es cilíndrica, mientras que la parte superior (ápice) es cuadrangular y verde, con esquinas redondeadas y salidas. Presenta la particularidad de producir tres tipos de yemas que originan diferentes partes de la planta: el tallo, bandolas y hojas (Alvarado *et al*, 2007).

- **Ramas.** Conocidas también como ramas laterales o ramas primarias, son opuestas, alternas y dan origen a las ramas secundarias; a su vez, puede originar ramificaciones terciarias o palmilla. Las ramas laterales tienen un punto apical de crecimiento que va formando nuevas hojas y entrenudos. El número de estos puede variar de un año a otro y consecuentemente las axilas que se forman dan origen al número de flores y por ende a los frutos (Alvarado *et al*, 2007). En todas las especies de *Coffea* el

dimorfismo de ramas es bien marcado. Los ejes verticales u ortotrópicos tienen yemas vegetativas en los nudos, de los que se desarrollan ramas laterales donde muy rara vez forman inflorescencias. Los ejes horizontales o plagiotropicos, en cambio, llevan yemas floríferas en las axilas de las hojas (Leon, 2000).

- **Hojas.** Aparecen en ramas plagiotrópicas en un mismo plano y en lugar opuesta, estas están rodeadas por estípulas agudas. La lámina de la hoja cuenta con una longitud de 12 a 24 cm de largo por 5 a 12 cm de ancho, modificando su forma de elíptica a lanceolada (Leon, 2000). En la parte inferior, en el ángulo en el que se constituyen en el nervio central y lateralmente, existen unos agujeros de forma irregular que se abren en cámaras diminutas, llamadas “domacias”, cuya función o se conoce aún; sin embargo, con frecuencia viven en ellas ácaros muy pequeños (Alvarado *et al*, 2007). Las domacias se observan en la parte superior como prominencias pequeñas y redondas en la inserción de los nervios laterales. Tienen por lo común pelos finos y forman un repliegue interno de la epidermis (León, 2000). El tamaño de las hojas no solo varía entre especies y cultivares sino también de acuerdo a las condiciones de arreglos de sombrío o si está a plena exposición del sol.

- **Fruto.** El óvulo fecundado aún se mantiene en estado de latencia durante cuatro semanas, después de las cuales inician un crecimiento rápido, de modo que de 80 o' 100 días después de la fertilización el fruto alcanza su tamaño completo. Después de la fecundación, el ovario se transforma en fruto y sus dos óvulos en semillas. El fruto maduro es una drupa elipsoidal en los cultivares comerciales, ligeramente aplanada, cuyos tres ejes principales miden entre 12 y 18 mm de longitud, 8 y 14 mm de ancho y 7 y 10 mm de espesor. En el ápice queda el disco con una depresión central que corresponde a la base del

estilo (Leon, 2000). El fruto es de superficie lisa, brillante y de pulpa delgada. Está constituido por tres partes diferentes: el epicarpio o epidermis, el mesocarpio pulpa y el endospermo o semilla. Cuando madura puede ser de color rojo o amarillo, dependiendo del cultivar (Alvarado *et al*, 2007). El pericarpio comprende tres secciones de diferentes características. Las dos más externas, epicarpio y mesocarpio son llamados comúnmente pulpa, mientras que la capa interna o sea el endocarpo es llamado pergamino, que llegada la maduración se separa y cubre las semillas. El epicarpio está constituido por una sola capa de células de paredes finas en la que existen numerosas estomas. El mesocarpio se compone de parénquima rico en azúcares, taninos y sustancias colorantes. En la madurez, la capa que une al mesocarpo y el endocarpo se rellena de mucilago y se desintegran, separando ambas partes, en otras palabras, se diferencian la “pulpa” del “pergamino” (Leon, 2000).

3.3.4. Condiciones del clima y suelo

- **Temperatura.** Lo óptimo es un rango entre 18 a 22° C, con extremos de 16 a 24°C (máximo 32°C durante el día y un mínimo de 7°C). Temperaturas altas y prolongadas durante el día aumentan el contenido de azúcares en el café. Los cafés arábicos de altura que se desarrollan en temperaturas más bajas que las Robustas, maduran en forma lenta, favorecen la calidad en taza. Cambios de temperatura como lo son las heladas producen que sufran lesiones, las cuales pueden llevar hasta la muerte de la planta (Verese *et al*, 2012).

- **Precipitación.** Se requiere de 1,500 a 2,100 mm anuales con una buena distribuidas durante lo que se esté en periodo de producción, para satisfacer las necesidades de lluvia en las etapas de floración, llenado de grano y cosecha. Por ejemplo, la presencia

de lluvias después del período seco, la baja de la temperatura o neblina intensa a finales de este período, favorecen la formación y el desarrollo de la flor. Cuando hay exceso de lluvias en la época de la polinización puede reducir el cuajado de los frutos en forma considerable. La época seca no debe durar más de 3 a 4 meses y debería coincidir con la cosecha. (Verese *et al*, 2012).

- **Humedad Relativa.** La humedad relativa ideal para el desarrollo del café varía entre 70% –95%, dependiendo del cambio de la temperatura y de las lluvias: durante el día, cuando no llueve, la humedad del aire varía entre 40% –60%; y durante la noche, varía entre 90% –100% (Verese *et al*, 2012).

- **Luz y sombra.** El café requiere entre 1,600 a 2,000 horas de sol por año. A mayor altitud, mayor cantidad de nubes y menos luz, A menor altitud, menos nubes y más luz. La neblina natural y la cobertura de nubes proveen un balance sobre horas de luz y sombra. Los árboles para sombra en los cafetales protegen los cafetos de la exposición directa al sol y del viento. regulan la incidencia. En el suelo de los rayos solares, generan un clima más estable y regulan la temperatura (Verese *et al*, 2012).

- **Altitud.** Las zonas cafetaleras presentan características muy particulares, con pendientes que van desde 30% a más de 80%, presentando paisajes con colinas que fluctúan entre 500 y 2,600 msnm. El cultivo de café crece en un rango de altitud desde 300 a 2,400 msnm. Las mejores condiciones para el desarrollo del cultivo de cafés están entre los 1,200 a 1,800 msnm (zona media y alta), dependiendo de la región (trópico o subtrópico). A mayor altura, menor temperatura y menor luminosidad, se obtiene mejor calidad (Verese *et al*, 2012).

- **Suelo.** Son preferibles los suelos profundos de color oscuro derivados de ceniza volcánica. En un pH entre 4.5 a 6.5, el sistema radicular se desarrolla en forma normal, siempre y cuando la textura y estructura sean adecuadas (Verese *et al*, 2012).

3.3.5. *Criterios técnicos para la renovación de cafetales*

En los procedimientos de renovación de cafetales, la siembra es una opción viable cuando se pretende hacer cambio de variedad o se tienen lotes con un alto número de sitios perdidos. Por el contrario, si los lotes a renovar presentan condiciones aptas para el zoqueo, con esta alternativa se reducen los costos en cerca del 50% en la labor. Entre los principales criterios técnicos para la renovación de cafetales se tienen los siguientes (Rendon, 2016).

- **Planificación de la duración del ciclo y el cambio de variedad de café.**

Las edades en las cuales es recomendable hacer la renovación de los cafetales depende del tipo de intervención y del crecimiento que tenga la planta, por lo general las podas más usadas son las de tipo calavera y la pulmón, con estas se garantizan dos cosechas y en zoca común y renovación por siembra, se obtiene aproximadamente de 4 a 5 cosechas dependiendo de la densidad de siembra, las diferentes edades en las cuales se puede hacer la renovación del café, le permite al productor hacer un cronograma para planificar el cambio de variedad a través de siembra. (Rendon, 2016).

- **Estabilización de la producción.** Teniendo una programación para la renovación del cultivo de café (*Coffea arabica L.*), se puede estabilizar la producción de las fincas cafeteras al disponer de nuevos lotes, que cuenten con una producción parecida en diferentes edades.

- **Selección del tipo de poda o zoca.** En cuanto la densidad y las condiciones de la plantación, altura de la planta, el estado general de las ramas bajas y su estado fitosanitario, así como la función que cumple cada sistema de renovación, deben ser definidos inicialmente. La poda calavera y de esqueletamiento deben implementarse sólo con el objetivo de ordenar edades y estabilizar la producción, ya que los ciclos son de máximo dos cosechas, la poda pulmón por su parte, requiere distancias amplias entre surcos y reduce la duración del ciclo de producción en una cosecha, comparada con la zoca común.

- **Época oportuna de la labor.** Los diferentes sistemas de renovación ofrecen ventajas y desventajas; sin embargo, para cualquiera de las opciones el momento oportuno de efectuar la labor es justo al finalizar la cosecha; las renovaciones que se hacen en épocas no recomendadas, comprometen la producción en los ciclos.

- **Manejo integrado de broca.** Independiente del tipo de poda o zoca, la adopción del manejo integrado de la broca tiene como punto de partida una correcta cosecha sanitaria antes de hacer la labor de desrame. (Rendon, 2016).

3.3.6. Sistema forestal

Según la (FAO), forestal es todo vegetal de estructura leñosa, fibrosa y básica que puebla la tierra para satisfacción del hombre y de algunas especies animales, en sus necesidades fundamentales.

- **Pardillo (*Cordia alliodora*).** Es un árbol que crece hasta 45 metros de altura y alcanza 90 cm de diámetro. Su tallo es cilíndrico, con aletones pobremente desarrollado,

corteza externa gris a pardo e interna de color amarillo claro, que se oxida y emana un olor dulce cuando se corta. Las ramas tienen abultamiento alargados y huecos. A medida que el árbol crece las ramas inferiores se van secando y caen, quedando cicatrices visibles. La copa es de forma piramidal de hasta 18 metros de amplitud. (Ospina *et al*, 2010).

- **Guamo (*Inga spuria*).** Es una especie leguminosa cuyo aspecto se asemeja a una mimosa, se cultiva por sus grandes semillas cubiertas de pulpa blanca, aterciopelada y comestible. Es originaria de Centroamérica, Colombia, México, Venezuela, y se ha extendido a otros países de Sur América, es un árbol de 4 a 15 m de altura, 1 a 6 dm de diámetro, su copa redondeada umbelada. Tronco recto, cilíndrico, lenticelado. Corteza exterior castaña, la interna es rojiza o rosada. Es una de las especies de más extenso uso para sombra en cafetales en el neotrópico, es ornamental, se usa para protección de cuencas, hacer postes, leña, carbón y alimento, pues la pulpa blanca y carnosa de las semillas es comestible y dulce. Además, las semillas son usadas por aborígenes amazónicos por sus propiedades narcóticas. (González, 2010).

- **Cedro (*Guarea glabra*).** Árbol perennifolio cuya altura varía de 25-30 m, diámetro a la altura del pecho de aproximadamente 1 m, fuste recto, a veces ramificado y con gambas pequeñas (forma de "aletas" que se forman en cantidades variables en la base del tronco). Copa densa y redondeada. *Guarea glabra*. Es una planta perteneciente a la familia Meliaceae. Es una especie que se distribuye ampliamente en todo Centroamérica, Antillas Menores, Puerto Rico y Jamaica. Es usado en la industria para madera se puede usar en la construcción de viviendas (elementos de interiores y exteriores), mangos para herramientas, postes para cercas, fabricación de muebles, como pulpa para papel y como combustible (leña y carbón). (Bisse, 2007).

- **Balso (*Heliocarpus americanus*).** Perteneciente a la familia Malvaceae, árbol de 8 a 20 metros de altura. Indumento con pelos estrellados y simples, café a rojizo en ramas, hojas e inflorescencias, flores hermafroditas. Fruto seco, globoso, rodeado por cerdas plumosas rojas a moradas, café al madurar, con una a tres semillas pequeñas. Es nativa de América tropical, se distribuye desde México hasta Paraguay, Venezuela y Brasil. En Colombia se ha registrado en bosques secos y húmedos entre 0 y 1700 metros de altitud. En el área de estudio es un elemento abundante y frecuente, se encuentra en sitios perturbados, orillas de carreteras y caminos. La corteza del balso posee un mucílago que es utilizado para la clarificación de la panela. Esta especie es utilizada en procesos de restauración, ya que presenta rápido crecimiento y fácil adaptabilidad. (Díaz *et al*, 2014).

- **Naranja (*Citrus x Sinensis*).** Es un árbol perenne. Su altura puede llegar hasta los 8 o 10 metros, su copa es compacta y de un bello verde brillante. El naranja es uno de los árboles frutales más abundantes en las costas del mar Mediterráneo y en las de California su origen en el Extremo Oriente, desde la península Malaya a China. Hay quién lo ubica exactamente en Vietnam. (Ancillo *et al*, 2010).

3.3.7. *GPS Garmin*

GPSMAP® 64s posee una pantalla de 2,6" que puede leerse a la luz del sol y un receptor GPS y GLONASS de alta sensibilidad con una antena Quadrifilar Helix para una capacidad de recepción de calidad superior. Este modelo viene con resistencia al agua y con su compacto diseño, que incluye un altímetro, brújula de tres ejes.

3.4. Marco legal

3.4.1. Acuerdo No.186 02 de diciembre de 2005.

Por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado.

Trabajo de grado: Artículo 35. Definición de Trabajo de Grado.

En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

- a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
- b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.
- c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.
- d. Formular y evaluar proyectos.
- e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

Parágrafo Primero. El Trabajo de Grado, según sus características puede ser realizado en forma individual o en grupo. Corresponde al Comité de Trabajo de Grado autorizar que dos (2) o más estudiantes se integren para realizar uno solo. En todos los casos, se presentará un sólo informe.

Artículo 36. Modalidades de Trabajo de Grado.

El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades.

- **Práctica Empresarial.** Comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si los hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

Capítulo III

4. Metodología

4.1. Diagnóstico del sistema cafetero del lote #09

4.1.1. Área del lote

Para poder identificar el área de trabajo del lote a trabajar se realizó la demarcación y medición del lote mediante un GPS marca Garmin® modelo 64s y el procedimiento fue de la siguiente forma: se realizó un plano a mano alzada con el objeto de tener una idea de la zona para realizar el recorrido a los extremos del lote, después de ello, se inició el recorrido por la zona baja del lote para poder ascender en el borde, cada 2 m se tomaron varios WayPoints (Puntos de Camino) en la zona de perímetro del terreno, las coordenadas geográficas (Latitud y Longitud) almacenadas se descargaron a un computador para poder hallar el área en el programa arcGIS®.

4.1.2 Identificación del estado del cultivo de café (lote #09)

Un factor importante en el proceso de diagnóstico es poder conocer el estado del cultivo, teniendo como referencia los siguientes aspectos del cultivo: la variedad del café sembrado, las distancias de siembra empleados al momento de su siembra, la etapa en la que se encontraba el cultivo. Para esta identificación se realizó un recorrido de reconocimiento y relación del ecosistema forestal y el relieve de la zona (Ver figura 3), la metodología para medir dicho factor fue basada según los tip's del Profesor Yarumo (2017), el cual describe que durante el recorrido se deben tener en cuenta los aspectos descritos anteriormente.

Figura 3. *Recolección de datos de identificación del estado del lote # 9*



Fuente: Archivo personal.

4.1.3 Identificación de especies forestales presentes en el lote de café

El sistema de sombrío o forestal es importante identificarlo para poder establecer el porcentaje de sombrío y los tipos de especies que interactúan con el cultivo de café, esto permitió poder establecer las labores que se deben implementar en dicho sistema y en el cultivo de café acorde a su ubicación espacial en el lote y a los estratos presentes en las diferentes especies. La identificación del sistema de sombrío forestal se realizó mediante un recorrido por el lote, donde con ayuda del GPS se tomó la ubicación de cada especie y el estado del individuo con relación a daños, cortes, dosel, y tipo de especie nativa o comercial. Posterior a ello se realizó la marcación mediante una cinta plástica (Ver figura 4), de las especies a las cuales se realizaría la poda o entresaque, el cual consiste en eliminar las especies que tienen algún daño o cumplieron su ciclo vital para permitir una

mayor aireación tanto del cultivo como del sistema forestal y evitar proliferación de plagas y enfermedades. Durante el recorrido al cultivo de café se identificaron las especies forestales utilizadas como sombrío y que interactúan en el sistema agroforestal. Posterior a ello teniendo la información de las especies presentes en el lote se realizó el proceso de identificación con ayuda del herbario “Catatumbo Sarare” de la Universidad de Pamplona.

Figura 4. *Demarcación de árboles para entresaque.*



Fuente: Archivo personal.

4.2. Elaboración del Plan de manejo agronómico para el cultivo de café zoqueado

Para la planeación de las actividades a realizar en el lote de café se realizó la toma de información para la elaboración de un Plan de manejo Agronómico con el objeto de mejorar las condiciones agronómicas de dicho sistema. Para el desarrollo se programó de la siguiente forma: Se iniciará con la toma de la información de las labores que se realizan al lote en cuestión, abordando los formatos y registros diligenciados con el objeto de tener

claridad sobre labores realizadas, posterior a ello, con las labores realizadas durante el diagnóstico se elaboró el plan el cual muestra las labores a implementar durante el ciclo productivo del café. Esta matriz consta de actividades, labores, época, materiales, responsables y porcentaje de avance de cumplimiento de dichas actividades.

4.3. Implementación de labores agronómicas realizadas al lote de café

Una vez delimitado el lote, se realizaron las labores agronómicas de la siguiente forma: se procedió a eliminar el rastrojo presente en el lote con el fin de facilitar las labores de adecuación de sombrero, se realizó la eliminación y entesaque de algunos forestales. La metodología utilizada fue basada según las recomendaciones de Farfán (2014) donde se buscó en el caso del raleo: eliminar las ramas rotas, enfermas, moribundas, la selección de las ramas que formarán el esqueleto definitivo y la reducción de aquellas que eran competidoras. Para el caso de los individuos que se eliminaron se tuvo en cuenta árboles que estaban en zonas de mayor porcentaje de sombrero (mayor a 60%), y aquellos que presentaban mal estado en su arquitectura debido a daños ocasionados por diferente tipo de efectos (vientos, lluvias, deslizamientos, plagas y enfermedades) y que hayan cumplido su ciclo de vida. Posterior a ello, se realizó un repique y disposición a manera de trinchos del material vegetal residual como las ramas y hojas, con el objeto para que se incorporaran como materia orgánica y tengan un efecto de conservación del suelo del lote, algunos tallos se dispusieron a las periferias del lote con el fin de ayudar a evitar la erosión del suelo, otros como leña y madera.

Una vez realizadas las labores en el sistema forestal para tecnificar, se llevó a cabo la renovación del café por zoca, según las indicaciones de CENICAFÉ (2016) y la Federación Nacional de Cafeteros, donde se procedió a realizar la recolección de los frutos

de café verdes, maduros y sobremaduros (Ver Anexo 2), después se realizó el desrame y descope de las plantas de café, posterior a ello se cortó el tallo principal a 30 o 45 cm del suelo (Ver Anexo 3), realizando el corte en forma de bisel. Los residuos como ramas hojas se dispusieron de manera de trinchos que sirvan de barrera y así evitar escorrentía, de igual forma sirvan como materia orgánica para incorporación al suelo.

Capítulo IV

5. Resultados y análisis

5.1 Diagnóstico

Acorde a las labores desarrolladas en la presente Práctica Empresarial, realizada en la Granja Experimental Villa Marina se pudo obtener el área total del lote de café, variedad Castillo; su punto de ubicación con coordenadas planas $X= 11\ 60\ 35\ 2.50$ y $Y= 13\ 24\ 52\ 1.92$, tiene un área total de 5000 metros cuadrados, y está ubicado a una altura sobre el nivel del mar de 1511, su terreno es de pendiente medianamente pronunciada entre 20 y 35% (Ver Figura 5).

Figura 5. *Pendiente del lote de café #09.*



Fuente: Archivo personal

El lote está sembrado con café variedad Castillo en el año 2012 (8 años), y según la estructura de Finca Cafetera de la Granja, obtenida del Sistema de Información Cafetero de Colombia (SICA) es el lote de café más joven del sistema cafetero de la Granja. Se encuentra sembrado a una distancia de 1,20 metros entre planta y 1,40 metros entre surco, con una densidad total de siembra de 5556 plantas/ha aproximadamente, para un total de 2778 plantas sembradas.

En el cultivo se evidencia la presencia de arvenses (Ver Tabla 2), así como especies forestales, cítricos y musáceas.

Tabla 2.

Arvenses predominantes en el lote

Nombre común	Nombre científico
Helecho	<i>Tracheophyta</i>
Ortigo	<i>Urtica</i>
Brecharia	<i>Brachiaria brizantha</i>
Diente león	<i>Taraxacum officinale</i>
Rabo de ratón	<i>Leonurus cardiaca</i>

Fuente: Archivo personal.

Estas arvenses que están en interacción con el cultivo no tienen ningún tipo de control durante el periodo comprendido entre periodos de cosecha, debido a la escasa mano de obra para los diferentes procesos agronómicos, el cuidado y mantenimiento del sistema cafetero.

Se evidenció la presencia de *Omphalia flavida*, conocida con el nombre común de Ojo de gallo o gotera y se distingue por las manchas redondas color café en el follaje de las plantas de café en las zonas con un mayor sombrero del cultivo (Ver Figura 6). Las zonas

donde se encontró dicha enfermedad comprendió el 5% del área del lote, delimitado por la zona de pendiente pronunciada.

Figura 6. *Ojo de gallo o gotera en una zona del lote.*



Fuente: Archivo personal.

Al momento de recolectar los granos que se encontraban en las plantas de café, previo a la realización de la labor de zoca se revisaron los frutos para establecer la presencia de broca (*Hypothenemus hampei*, Ferrari) pero no se logró notar la presencia de la plaga, dicha ausencia de la plaga se puede relacionar con la altura a la cual se encuentra el lote y con la abundancia de sombrío en el mismo. En general, con relación a los manejos integrados de plagas y enfermedades, no se están realizando de ninguna forma ya que no se cuenta con recursos para la compra el manejo y control de las mismas.

En la identificación de las especies forestales presentes en el lote, como sistema de sombrío para el cultivo de café, se puede establecer la presencia de árboles de tipo maderables, algunos frutales como cítricos y especies musáceas (Ver Tabla 3), los cuales

interactúan en el sistema y durante el establecimiento del café no se realizaron labores de regulación o control para optimizar el porcentaje de sombrío (40 a 45%), por lo que causan un exceso de sombrío al cultivo.

Tabla 3.

Arboles presentes en el cultivo de café.

Nombre vulgar	Nombre científico	Cantidad	Estrato
Pardillo	<i>Cordia alliodora</i>	31	Alto
Guamo	<i>Inga spuria</i>	19	Alto
Cedro	<i>Guarea glabra</i>	20	Alto
Naranja	<i>Citrus x Sinensis</i>	20	Bajo
Balso	<i>Heliocarpus americanus</i>	8	Alto

Fuente: Archivo personal.

5.2 Plan de manejo agronómico para el cultivo de café zoqueado

Tabla 4.

Matriz del plan de manejo agronómico para el cultivo de café zoqueado lote 09.

Plan de Manejo Agronómico para el cultivo de café zoqueado lote #09 en la Granja Experimental Villa Marina.								
<i>Objetivo:</i> Implementar una herramienta que permita las labores Agronómicas para el cultivo de café en la Granja Experimental Villa marina.								
Manejo agronómico.	Labores	Épocas	Materiales	Responsables	Numero de jornales	valor jornales	Cumplimiento labor %	
Selección de chupones	Selección de nuevos brotes (máximo 2 tallitos).	Junio - Diciembre- Junio	Cuchillos	Operario	1	30,000	0	100
	Eliminación de tallos no productivos, hasta que estén desarrollados los seleccionados		Fungicidas	Operario	1	30,000	0	100
	Fumigar con Fungicida los cortes de las deschuponadas para evitar ataque de hongos		Bomba de espalda	Operario	1	30,000	0	100
Fertilización	3 meses después de la zoca se hace la primera fertilización al cultivo de café zoqueado	Julio- Enero- Abril	Fertilizante x 30 gramos	Operario	1	30,000	0	100
	A los 6 meses después de la zoca se hace la segunda fertilización		Fertilizante x 50 gramos	Operario	1	30,000	0	100
	4 meses de la segunda fertilización se hace una tercera fertilización		Fertilizante x 50 gramos	Operario	1	30,000	0	100
Manejo de arvenses	Control de arvenses 2 veces por año	Junio - Diciembre	Guadañadora, Machetes	Operario	1	30,000	0	100

Fuente: Archivo personal

5.3 Labores agronómicas para la renovación por zoca del lote de café

5.3.1 Manejo de arvenses

Para el control de las arvenses presentes en el lote, para evitar la competencia por nutrientes con el cultivo y para permitir el desarrollo de las actividades agronómicas en el cultivo, se realizó de manera mecánica dicha labor, usando guadañadora y machete, esto con el fin de evitar la contaminación del ecosistema, como una medida efectiva y amigable con el medio ambiente (Ver Figura 7).

Figura 7. *Control de arvenses*



Fuente: Archivo personal.

5.3.2 Recolección de granos

Se realizó la recolección de los granos verdes, maduros y sobremaduros (Ver figura 8) de forma total de las plantas y de aquellos que se han caído al suelo, revisando presencia

de broca de manera aleatoria; posteriormente se procedió a sacar del lote este material para ser eliminados.

Figura 8. *Recolección de granos de café.*



Fuente: Archivo personal.

5.3.3 Zoqueado

Para la realizar la labor de renovación por zoca del lote #09 de café, fue necesario iniciar con el desrame de los árboles de café, con el objeto de permitir disponer del material vegetal más fácil y práctico, así como de tener un mayor espacio para las diferentes labores posteriores en la zoca. Posterior al desrame, se cortaron las copas de los árboles a una altura de 1,60 m con el objeto de facilitar la labor. Los residuos, ramas y hojas fueron dispuestos en forma de trinchos para proteger el suelo de la erosión, evitar el crecimiento de malezas y disponer el material vegetal a manera de colchón vegetal. Con ayuda de la motosierra se procedió a hacer el corte del tallo de 30 a 45 cm sobre la superficie del suelo en forma de bisel (Ver figura 9).

Figura 9. Lote de café después de realizada la zoca.



Fuente: Archivo personal.

5.3.4 Regulación de sombrío

Para la selección de árboles se contó con las recomendaciones del ingeniero Yamit García Carvajal y con base en la distribución espacial de las especies forestales, donde en algunos sitios se contó hasta con 6 a 8 árboles en un área de 10 m². Se seleccionaron aquellos árboles que presentaban un distanciamiento menor a 8 por 8, al igual que aquellos árboles que estaban en estado de senescencia para ser así entresacados. Farfán (2014) menciona que no debe existir más de un 45% de sombrío para el cultivo de café bajo condiciones de sombrío para la zona andina colombiana.

La densidad de árboles inicial en el lote era de 98 individuos en toda el área, después de la labor de entresaque 20 de ellos que no cumplían con las distancias y estaban en estado de senescencia fueron eliminados. Los residuos de los arboles entresacados fueron repicados en trozos pequeños y se retiraron del lote.

5.4 Cronograma de actividades para el lote de café

En la Tabla 5, se refleja las actividades que se le deben realizar al cultivo de café del lote #09 zoqueado, en sus respectivas fechas de asignación.

Tabla 5.

Cronograma de actividades a realizar desde junio del 2020 hasta mayo de 2021.

Cronograma (Junio 2020 – Mayo 2021)												
ACTIVIDAD	MES											
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Selección de chupones	■						■					
Fertilización		■						■				
Manejo de arvenses		■							■			

Nota: Fuente personal.

6 Conclusiones

El diagnóstico de los diferentes lotes del sistema cafetero de la granja permitió evidenciar las falencias que se tienen al momento de realizar las labores agronómicas, donde no se regulo desde la siembra del café el sistema de sombrío y no se realizó un control de arvenses, así como de monitoreo de plagas y enfermedades.

Con la matriz de manejo agronómico del cultivo de café, permitirá se dejan una serie de actividades, las cuales se tendrán que realizar en el transcurso del tiempo ya sea por los estudiantes de Ingeniería agronómica o por el personal que labora para la Universidad.

En la experiencia de desarrollar las labores de renovación por zoca y una regulación del sombrío al lote de café, se logró establecer la importancia que dicha labor garantiza la mejora en la calidad de los diferentes aspectos agroecológicos del sistema, como es el aumento de corrientes de aire y la regulación de la temperatura al interior de dicho cultivo, lo que facilita las diferentes labores agronómicas y probablemente la mejora en la producción de granos y plantas vigorosa durante las próximas cosechas.

La falta de programación de las labores en el sistema cafetero de la Granja Villa Marina como lo son el control de malezas, plagas y enfermedades, la fertilización y la recolección de granos a tiempo, genera grandes pérdidas económicas, académicas y sociales ya que no permiten tener una rentabilidad y no son aptos para implementar un

ejemplo al desarrollo de las prácticas en los cursos de los programas académicos de la Universidad.

7 Recomendaciones

De acuerdo con la federación nacional de cafeteros (FNC-2010), la producción en sacos de café registrada en Colombia en el periodo 2008 – 2009 sufrió una disminución cercana al 32% pasando de 11,5 millones a 7,8 millones de sacos de 60 kg, dicha disminución se debió a un conjunto de fenómenos como el clima, los precios de los fertilizantes, deterioro del parque cafetero por susceptibilidad al plagas y el envejecimiento de las plantaciones, lo cual afecta la productividad del parque cafetero a lo largo y ancho de la geografía nacional.

Es recomendable realizar la selección de los brotes del café zoqueado la cual pronto se tendrá que hacer.

Es importante continuar la realización de las labores agronómicas al lote recuperado ya que permite mejorar la calidad de dicho cultivo, así como poder servir como un sitio de prácticas para los estudiantes de Ingeniería Agronómica en torno al café.

Adoptar y aplicar los procesos establecidos en la matriz de manejo agronómico del cultivo en zoca la cual permitirá recuperar productivamente el cafetal renovado, sumado a la actividad constante de un operario que tenga el conocimiento y esté bajo la supervisión de un profesional en el tema cafetero.

Se requiere la capacitación constante del personal de la granja en el sistema cafetero para facilitar el desempeño y desarrollo de las labores agrícolas propias del cultivo y plasmada en la matriz, lo que permitirá la recuperación del sistema productivo.

La utilización de abonos orgánicos para el cultivo de café es una alternativa viable y económica, ya que la granja cuenta con un sistema de producción de lombrices roja californiana que procesa los residuos del estiércol que se generan en las producciones bovinas, bufalinas y caprinas.

8 Bibliografía

- Alvarado, M., & Rojas, G. (2007). *El cultivo y beneficiado del Café*. San Jose de Costa Rica: Euned.
- Ariano, B. M. (2018) Caracterización del manejo agronómico del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) y su relación con la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en los departamentos de Santa Rosa, Jalapa y Jutiapa, Guatemala, C.A
- Canet, G., Soto, C., Ocampo, P., Rivera, J., Navarro, A., Guatemala, G., & Villanueva, S. (2016). *La situación y tendencias de la producción del café en américa latina y el caribe*. San José de Costa Rica: IICA.
- Colombia, F. d. (2020). *Historia del Café en Colombia*. Obtenido de Historia del Café en Colombia: <https://www.cafedecolombia.com/particulares/historia-del-cafe-de-colombia/>
- Díaz, V., Urrea, L.M. & Cardona N. (2014). *Guía Ilustrada Flora Cañón del rio porce*. Herbario Universidad de Antioquia, 53.
- León, J. (2000). *“Botánica de cultivos tropicales” 3ª*. San Jose Costa Rica: IICA.
- Ospina, C.M., Hernández, R.J., Sánchez, F.A., Rincón, E.A., Ramirez, C.A., Godoy, J.A., Medina, J.A. & Obando, D. (2010). *Guías silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en las zonas andinas colombianas*. CENICAFE.

- Palomino, J. (2016). *Comparativo de podas en café (Coffea arabica L.) Var. Catimor en Santa Ana, la Convención*. [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional de San Antonio ABAD del Cusco.
- Rendon, J. R. (2016). *Sistema de renovación de cafetales para recuperar y estabilizar la producción*. Manizales Caldas. Cenicafé.
- Torrado, B. (2018). *Monitoreo técnico al “Proyecto de reactivación económica mediante la renovación de 512 has de café variedad castillo para beneficiar a 460 familias cafeteras del municipio de Gramalote”, N. de S.* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
- Verese, E. & Rojas, J. (2012). *Caficultura sostenible I*. Lima, Perú. Stichting Interkerkelijke Aktie Voor Latijns Amerika Solidaridad.
- Farfan v, f., & Jaramillo R, A. (2009). *Sombrio para el cultivo del café según la nubosidad de la región*. Avances Tecnicos Cenicafe, 1-3.
- Ramirez B, V. H., & Moreno B, A. M. (2013). *renovación de cafetales. Manual del cafetero colombiano: investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura*. Tomo 2. 308-318. Chinchiná: FCN: CENICAFE.

9 Anexos

Anexo 1. Estructura finca Villa Marina de la Universidad de Pamplona



Comité Departamental de Cafeteros de NORTE DE SANTANDER
ESTRUCTURA DE FINCA

Departamento: NORTE DE SANTANDER			Municipio: PAMPLONITA			Vereda: MATAGIRA		
Conf. Sica:	545200092	Aerofoto:	00008	Area Total:	422.9	Reside:	NO	
Finca:	SANTA ANA	No. Arboles:	38711	Area Cafe:	9.3			
Ecologo:	3038	Tenencia:	PROPIA	Seccional:	CHINACOTA			
Caficultor:	Universidad De Pamplona	Doc Caficultor:	8905015104	Zona:	BOCHALEMA			
CTC/ Delegada a:		Doc del Titular:		UP Actualizacion:	04/02/2016			

LOTES						CULTIVOS														
No. Lote	Area Lote	Aero Lote	ASNM	Coord. X	Coord. Y	No. Cultivo	Varietal	Area Cult	Labor	Fec. Labor	Forma	Dist. Planta	Use Sombra	Pto. Sitio	Dens.	Plantas	Lumin.	Sombra	Asado	Tipo
03	4.01	0008	1488	1160080.37	1324353.05	10	tipica	4.01	NS	01/02/1965	SR	0.30	0.00	1	2,000	8,000	Semibombra	arboles moderados y otros arboles	ninguno	Tradicional
05	1.00		1510	1160148.37	1324628.81	08	colombia	1.00	NS	01/11/2004	CU	1.40	1.60	1	4,464	4,464	Semibombra	platanos o bananos	ninguno	Joven
06	2.00	0001	1474	1160122.42	1324736.26	09	labi	2.00	RS	01/01/2006	CU	1.40	1.60	1	4,464	8,928	Semibombra	otros arboles	ninguno	Joven
07	0.29		1424	1159940.38	1324434.81	11	colombia	0.29	RS	01/06/2007	CU	1.20	1.60	1	5,208	1,510	Semibombra	otros arboles	ninguno	Joven
09	0.50	0008	1511	1160352.53	1324521.92	01	castillo	0.50	RS	29/09/2012	CU	1.20	1.50	1	5,556	2,778	Semibombra	otros arboles	ninguno	Joven
10	1.10	0008	1469	1160277.82	1324688.63	01	colombia	1.10	NS	09/10/2004	CU	1.20	1.40	1	5,352	6,547	Semibombra	arboles moderados y otros arboles	ninguno	Joven
11	1.00	0008	1495	1160220.57	1324572.23	01	labi	1.00	NS	12/11/2004	CU	1.40	1.60	1	4,464	4,464	Semibombra	arboles moderados y otros arboles	ninguno	Joven

User: 88145563

Fuente: SICA WEB 14/03/2017 10:14 AM

Página 1 de 1

Cod. Sica: 545200092

© PNC 2017 Prohibida su Reproducción 

Firma Caficultor

Nombre y Apellidos:

Firma Extensionista

Nombres y Apellidos:

Fuente: Sistema de Información Cafetero SICA, 2017

Anexo 2. *Café que fue recolectado del lote.*



Fuente: Archivo personal.

Anexo 3. *Corte de tallo de café a 30-45 cm del suelo.*



Fuente: Archivo personal.