



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



EVALUACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE PLÁNTULA DE CAFÉ EN VIVERO EN LA COOPERATIVA “CAFÉ GOURMET SIERRA AZUL S.C.”, CHIAPAS, MÉXICO.

REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL

PRESENTA:

MARITERE MARTÍNEZ MARTÍNEZ

32va. GENERACIÓN 2014-2019

N° DE CUENTA: 1422434

ASESORES:

DR. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO
DRA. ADRIANA VILLANUEVA CARVAJAL

Vo. B. O.
Gaspar Estrada C

CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, EL CERRILLO PIEDRAS BLANCAS,
MUNICIPIO DE TOLUCA, MÉXICO. FEBRERO 2020.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.



EVALUACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE PLÁNTULA DE CAFÉ EN
VIVERO EN LA COOPERATIVA “CAFÉ GOURMET SIERRA AZUL
S.C.”, CHIAPAS, MÉXICO.

REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL

PRESENTA:

MARITERE MARTÍNEZ MARTÍNEZ

32va. GENERACIÓN 2014-2019

N° DE CUENTA: 1422434

ASESORES:

DR. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO

DRA. ADRIANA VILLANUEVA CARVAJAL

CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, EL CERRILLO PIEDRAS
BLANCAS, MUNICIPIO DE TOLUCA, MÉXICO. FEBRERO 2020.

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIAS

Índice

Presentación	IX
I. RESUMEN.....	X
II. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y SU RELACIÓN CON EL PLAN DE ESTUDIOS CURSADO.	12
1.1 Definición de la problemática.	12
1.1.1 Generalidades del café.....	15
1.1.2 Condiciones edáficas y clima.	15
1.1.3. Establecimiento de Vivero.	16
1.1.4 Selección de semilla.	17
1.1.5 Tratamiento de la semilla.	18
1.1.6 Semillero.	18
1.1.7 Desarrollo de la planta en el semillero.	18
1.1.8 Trasplante.....	19
1.1.9 Riego.	21
1.1.10. Plagas del cafeto.....	22
1.1.11. Enfermedades del cafeto.	26
1.1.12 Control de plagas y enfermedades.....	30
1.1.13 Ciclo de vida.....	30
1.1.14 Normas que regulan un café sustentable.....	32
1.1.15 Ubicación de la zona de estudio.....	33
1.1.16 Descripción general de la cooperativa.....	34
1.1.16 Organigrama general de la empresa y descripción de las áreas.	38
a. Caracterización de la problemática.	39
1.3 Relación con el plan de estudios.....	48
III. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PREVIAS DE SOLUCIÓN	53
IV. SOLUCIÓN PROPUESTA O IMPLEMENTADA	54
V. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN.	55
VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	63
Anexo 1.....	66
Anexo 2.....	73

Índice de cuadros.

Cuadro 1 Clasificación taxonómica del café	14
Cuadro 2. Principales plagas del cafeto.	25
Cuadro 3. Principales enfermedades del cafeto.	29

Índice de figuras.

Figura 1. Temperatura y altura ideal	16
Figura 2. Partes de la semilla. (Forero, 2009)	17
Figura 3. Soldadito y mariposa. (Garzón, 2013).	19
Figura 4. Raíz de una planta de café normal. (Anacafe, 2011)	20
Figura 5. Raíces anormales de plántulas de café. (Herrera & Duceila, 1988)	21
Figura 6. Ciclo de vida de un cafetal. (Pohlan, 2010).....	30
Figura 7. Localización del área de estudio. (Sierra Azul)	33
Figura 8. Localización satelital.	34
Figura 9. Organigrama de la empresa.	38
Figura 10. Acomodo de los surcos en la plantación y trasplante.	40
Figura 11. Infraestructura del vivero.....	42
Figura 12. Semillero.....	42
Figura 13. Plántulas dañadas por hongo.....	43
Figura 14. Plántulas para trasplante.	43
Figura 15. Bolsas para el trasplante.....	44
Figura 16. Plántulas en crecimiento.	44
Figura 17. Exceso de agua pluvial (encharcamientos)	45
Figura 18. Acomodo de bolsas.....	45
Figura 19. Sistema de riego.....	46
Figura 20. Llenado de bolsas.	46
Figura 21. Manguera de riego.	47
Figura 22. Plántula dañada.....	47
Figura 23. Solución implementada en la infraestructura.....	55
Figura 24. Solución implementada en canaletas.	56
Figura 25. Solución implementada en acomodo de bolsas.....	57
Figura 26. solución implementada.....	58
Figura 27. Solución implementada en riego.	59
Figura 28. Solución implementada en equipo Agrícola.....	60

Presentación

Reporte de aplicación del conocimiento relativo a la resolución de problemáticas del sistema de riego y propagación de plántula de café en vivero en el estado de Chiapas durante el periodo de estadía profesional del 26 de febrero de 2019 al 26 de julio de 2019 en Café Gourmet Sierra Azul SC., clasificada como una empresa industrial agropecuaria.

El presente reporte de aplicación de conocimientos es presentado por la pasante Maritere Martínez Martínez de la licenciatura Ingeniero Agrónomo Industrial 32 generación de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

I. RESUMEN

En este reporte de aplicación de conocimientos cuyo tema es “Evaluación de la propagación de plántula de café en vivero” se observan los procesos realizados durante las operaciones de campo.

Los objetivos fueron evaluar y mejorar los procedimientos que se realizaron dentro de las practicas, especificando algunas mejoras que ayudaran a evitar menos perdidas de plántulas, la generación de más ingresos, dando seguimiento a ciertos lineamientos, normas y controles que aseguraran la calidad de las plantas, respetando al medio ambiente, para cosechar café de especialidad.

Como resultado dentro de la estadía profesional se realizaron mejoras en la infraestructura del vivero, dando un mejor acceso al personal y reduciendo daños por fauna, mejorando el sistema de siembra para así poder tener una buena propagación y un mejor acomodo de plántulas, se hizo un ajuste con el sistema de riego disminuyendo perdidas por exceso de agua, se implementaron hojas de control para un mejor monitoreo y llevar el riego de forma periódica, se dio inicio a un manual de Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la contaminación y tener procedimientos para actuar con el fin de hacer más eficientes estos procesos.

Palabras clave: Café, plántulas, calidad, medio ambiente, control.

ABSTRACT.

In this knowledge application report whose topic is "Evaluation of the propagation of coffee seedlings in the nursery" the processes carried out during field operations are observed.

The objectives were to evaluate and improve the procedures that were carried out within the practices, specifying some improvements that would help avoid fewer losses of seedlings, the generation of more income, following certain guidelines, norms and controls that would ensure the quality of the plants, respecting the environment, to harvest specialty coffee.

As a result, within the professional stay, improvements were made to the infrastructure of the nursery, giving better access to personnel and reducing damage by fauna, improving the planting system to have a good propagation and a better disposition of the seedlings, an adjustment was made with the irrigation system reducing losses due to excess water, control sheets were implemented for better monitoring and to carry out the irrigation periodically, a manual of Good Agricultural Practices was started to prevent contamination and have procedures to act in order to make these processes more efficient.

Keywords: Coffee, seedlings, quality, environment, control.

II. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y SU RELACIÓN CON EL PLAN DE ESTUDIOS CURSADO.

1.1 Definición de la problemática.

El género *Coffea* es una población vegetal muy diversa que comprende una amplia gama de especies, variedades e híbridos, las mismas que a través del tiempo han sufrido innumerables cambios ya sea de manera espontánea o inducidos por el hombre, para aprovecharlas en su beneficio.

A nivel mundial sobresalen por su importancia comercial dos especies de café: arábica y robusta. La primera especie abarca las tres cuartas partes de la producción mundial y se cultiva esencialmente en el Centro y Sur de América.

En México el café se cultiva en 12 estados: Chiapas, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí, Nayarit, Colima, Jalisco, Querétaro, Tabasco y Estado de México. La época de recolección del café inicia en el mes de septiembre y concluye en el mes de marzo del siguiente año.

Chiapas es líder productor, genera 4 de cada 10 toneladas que se cosechan en los cafetales mexicanos; 6 de los 10 principales municipios son de la entidad. El consumo anual per cápita es de 1.0 kg. La contribución de México en la producción mundial de café verde es de 2.8 por ciento. El 80% del café verde que se exporta tiene como destino Estados Unidos, Bélgica y Canadá. (SAGARPA, 2014)

En la zona sur del país, la producción de café juega un papel central en la economía campesina. En términos agroecológicos la zona presenta una serie de ventajas comparativas con la producción de café de calidad, entre las cuales destacan la altura, la temperatura, horas de sol, suelos medianamente nuevos, disponibilidad de agua todo el año, etc.

La actividad cafetalera en Chiapas se mantiene como una alternativa dinamizadora de recursos económicos que benefician a toda una población dedicada a este sector, sin embargo; la falta de atención de instancias gubernamentales a la

situación real de los productores, ha originado que otros actores como organismos internacionales, Fundaciones y los mismos clientes extranjeros se involucren en la problemática, misma que se refiere a la limitada capacidad de inversión de las organizaciones sociales en fases clave de consolidación, producción, almacenamiento, esto por falta de infraestructura productiva.

Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), a nivel nacional se tienen establecidas aproximadamente 712,015 hectáreas de café, distribuidas en 482 municipios de 14 Entidades Federativas del país, siendo los principales estados productores Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Guerrero, que en conjunto concentran aproximadamente el 91 % de la superficie establecida en México. Con una producción de 0.86 millones de toneladas de café cereza, cuyo valor se estima en 4,996 millones de pesos (SIAP, 2019).

El cultivo del Café en la actualidad, se ve amenazado por las distintas plagas y enfermedades, siendo el caso de las que más impacto causan en el ciclo productivo, la Broca del Café y la Roya del Cafeto, estas sin los métodos de control adecuados, así como un eficiente manejo integral en las etapas críticas del cultivo, pueden ocasionar pérdidas de hasta un 80 % en la producción.

Promedio de Productores que dependen del cultivo de Café en México es de 510,544, cultivando una superficie promedio por familias productoras de 1.5 hectáreas, obteniendo rendimientos promedios nacionales por hectárea de 6 quintales; Fuentes Oficiales indican que; México de haber ocupado el Sexto Lugar en Producción Mundial, ha pasado a ocupar Décimo Lugar, ya que, de producir 6 millones de Sacos a Nivel Nacional, bajo a 2.5 Millones de Sacos.

El café como bebida ha evolucionado en forma peculiar. Al comienzo se usó como ración alimenticia, luego como una bebida, más tarde como medicina y finalmente llegó a ser la infusión que conocemos hoy. No fue sino hasta el siglo XIII que se empezó en Irak (Persia) a tostar el grano antes de hervirlo. A esto le siguió el proceso de molerlo y convertirlo en harina antes, para luego hervirlo y tomarlo líquido. Alrededor del siglo XVI los árabes y turcos preparaban del café bebidas

especiales, habiéndose considerado éstas por el pueblo como un refresco estimulante. La harina del café tostado se ponía en remojo durante un día y medio y se hervía luego; se decantaba el líquido y se conservaba en potes de barro, lista para usarse cuando se deseara. Hoy día el café además de infusión se usa en dulces, licores, bizcochos, refrescos, mantecados. (Miguel F. Monroig inglés)

Las principales especies cultivadas en la sierra de Chiapas son: *C. arábica L. var. maragogype Hort.* y *C. arábica L. Bourbon* y *C. canephora var. Robusta.* (SAGARPA, 2008).

El café pertenece a la familia de las Rubiáceas y al género *Coffea*. Existen numerosas especies de cafeto y diferentes variedades de cada especie. Las especies más importantes comercialmente pertenecientes al género *Coffea*, son conocidas como *Coffea arábica Linneo* (conocida como Arábica o Arábiga) y *Coffea canephora Pierre Ex Froehner* (conocida como Robusta) (Coste, 1969).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del café

Reino	Vegetal
Subreino	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Genero	<i>Coffea</i>
Especie	<i>C. arabica L.</i>

1.1.1 Generalidades del café.

Se llama café o cafeto a un género de árboles de la familia de las rubiáceas, a sus semillas y a la bebida que se prepara con ellas. Hay más de treinta especies, pero destacan tres: la *arábica*, la *canephora* y la *libérica*. (SAGARPA 2017).

Al fruto se le dice cereza, uva o capulín y está recubierto por una cascarilla muy delgada que se llama pergamino. La semilla del café contiene una compleja mezcla de componentes químicos.

El arbusto mide entre 4 y 6 m de altura. En la madurez tiene hojas ovadas, lustrosas y verdes que se mantienen durante tres a cinco años. Sus flores son blancas y fragantes y permanecen abiertas pocos días. Seis o siete meses después de que aparece la flor se desarrolla el fruto. Cambia de color verde claro a rojo y es en ese estado cuando se recolecta para su procesamiento.

1.1.2 Condiciones edáficas y clima.

Requiere un clima cálido, pero con alto nivel de humedad; su altitud debe ser de 900 a 1,200 m sobre el nivel del mar (msnm). La temperatura promedio anual que se requiere en el cafetal para desarrollar un café de alta calidad se ubica entre los 18°C y los 19.5°C. Por lo general, en terrenos localizados a menores altitudes se tienen problemas con el llenado del grano y en altitudes mayores a los 1,200 msnm el frío extremo provoca que la pulpa se seque, se pegue al pergamino y manche el café, lo que se castiga a la hora de vender la cosecha. Necesita un suelo rico en materia orgánica y nutrientes, tener buena capacidad para retener agua, pero también se requiere que tenga un buen drenaje interno dado que en las regiones donde se produce por lo general llueve mucho. Los mejores suelos son los formados por un pequeño manto de hojas, materia orgánica de otra clase y roca volcánica desintegrada (Cicafé, 2011)

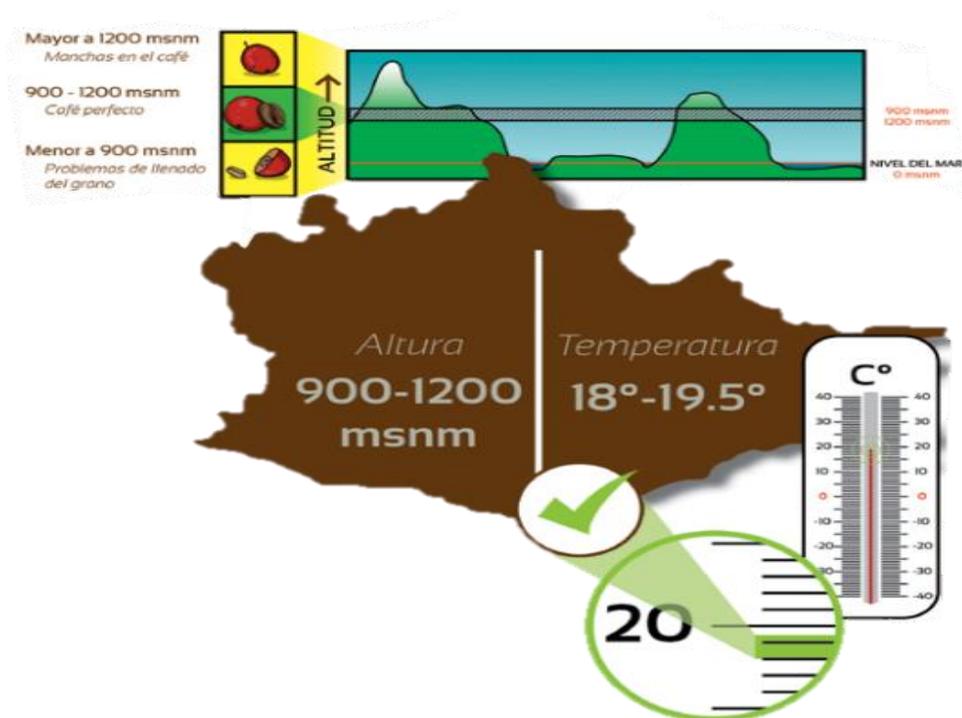


Figura 1. Temperatura y altura ideal

1.1.3. Establecimiento de Vivero.

Este debe ser un lugar con buen acceso para el traslado de materiales, debe tener acceso a agua apta para el riego del vivero y aplicación de insumos agrícolas, con riesgo mínimo de entrada de plagas y enfermedades, para lo cual se deben tomar todas las medidas necesarias desde el diseño hasta la infraestructura.

Sombra del vivero

Se utiliza una malla plástica (también llamada Sarán) que reduce la radiación solar entre un 50 % y 60% y se coloca a una altura de 30 cm sobre el costado del almacigo. La malla sombra debe quedar bien estirada de manera que no forme ondeados (“hamacas”) que acumulan el agua de lluvia o riego en un punto y desentierran las semillas. El porcentaje de sombra artificial provista por el Sarán varía con la altitud sobre el nivel del mar. A mayor altitud se usa el de 50 % de sombra y el de 60 % en áreas de medianía o baja altura la sombra ayudará a impedir el resecamiento de la arena y al alto crecimiento y desarrollo de las plántulas.

1.1.4 Selección de semilla.

Al elaborar semilleros con un adecuado manejo agronómico y fitosanitario, permitirá una correcta selección de plántulas para el trasplante a los viveros. Por otro lado, la preparación de un buen almacigo utilizando un sustrato adecuado se garantiza la obtención de plantas vigorosas; de semillas que provenga de una selección de plantas madre, que tengan adaptabilidad, capacidad de producción, resistencia a plagas y enfermedades (Anacafé, 2011).

En la siembra de un semillero se utiliza la semilla del grano de café después de haber sido despulpado, la semilla despulpada es cuando se le retira la capa denominada pergamino o endocarpio.

Los primeros elementos que son considerados son el lote y las plantas donde se recolectará la semilla. Es importante tener presente que las plantas seleccionadas deben ser:

1. Sanas y vigorosas
2. Libres de plagas y enfermedades
3. Sin malformaciones
4. De la misma variedad que deseas producir
5. Con edad de entre 6 y 10 años.

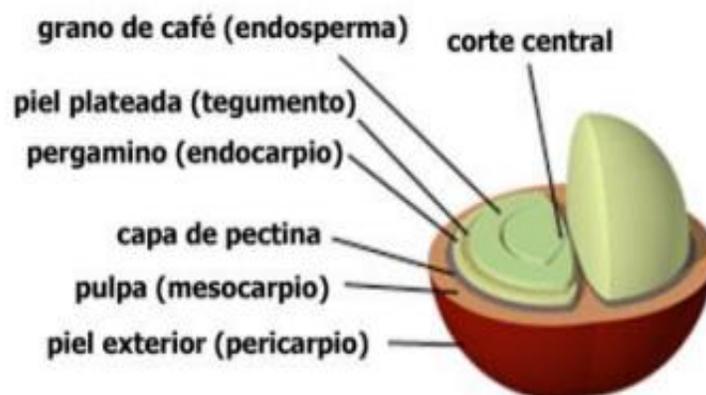


Figura 2. Partes de la semilla. (Forero, 2009)

1.1.5 Tratamiento de la semilla.

Luego de seleccionar la semilla se puede tratar con un fungicida para prevenir el ataque de hongos y otros microorganismos. Puede usarse cenizas de madera para cubrir las semillas y disminuir el ataque de hongos e insectos. (Monroig, 1999)

1.1.6 Semillero.

La siembra del semillero se puede hacer en surco o al voleo. De modo que se asegure que las semillas queden esparcidas de manera uniforme para que todas estén en contacto con el sustrato húmedo.

El suelo donde se establecerá el semillero deberá elevarse a fin de evitar salpicaduras de agua lluvia, protegidos de la presencia de animales domésticos, para prevenir el ataque de hongos patógenos y cubiertos con una ramada o tela plástica con un 50 o 60% de sombra. Tener un área que permita transitar y realizar trabajos cómodamente. El sustrato por emplearse debe tener una profundidad de 0,30 m con suficiente porosidad, para extraer las plántulas sin que la raíz sufra algún daño y tenga un mejor desarrollo de la planta.

La arena fina lavada de río es el material más adecuado para disminuir el ataque de enfermedades, evitar encharcamientos, propiciar un buen desarrollo de raíces y facilitar un sistema radical fuerte y vigoroso que nos asegure un trasplante apropiado y exitoso a la bolsa. La arena no debe contener un porcentaje alto de materia orgánica ya que esta condición puede traer problemas de plagas en el germinador o almácigo, al verter la arena debe cernirse.

1.1.7 Desarrollo de la planta en el semillero.

En el semillero después de la respectiva germinación, la planta sigue algunas etapas de desarrollo, denominadas fosforitos o soldaditos y chapolas o mariposa.

Fosforitos o soldaditos

Las pequeñas plantas, denominadas “fosforitos” o “soldaditos”, que por su forma se asemejan a un palo de fósforo o a un soldadito, se desarrollan después de 50 días de haber sido sembradas, para posteriormente (después de 20 días) desplegar las hojas dicotiledóneas (Garzón, 2013).

Chapolas o mariposa.

Las chapolas o mariposa constituyen las plantas completamente desarrolladas; es decir cuando las hojas cotiledóneas están desplegadas. El tiempo que transcurre entre la siembra hasta el estado de chapola o mariposa de la planta es aproximadamente entre 65 a 75 días (Arcila, 2007).

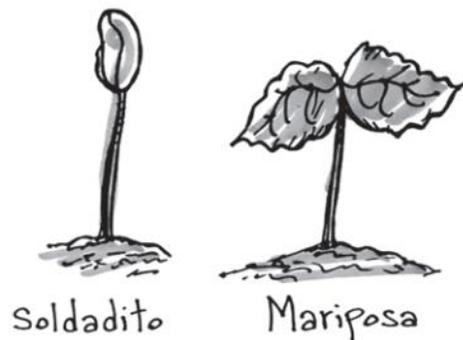


Figura 3. Soldadito y mariposa. (Garzón, 2013).

1.1.8 Trasplante.

El café crece bien en suelos cuyas condiciones de pH ácido se encuentran en un rango de 4.2 a 5.1., es decir, en suelos ligeramente ácidos.

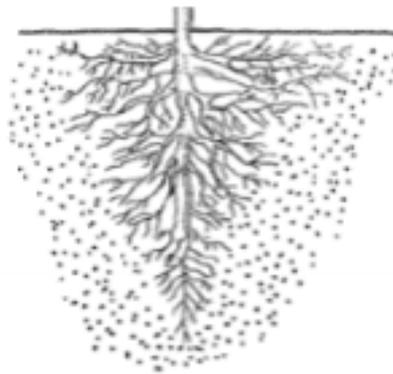
Se tienen que sembrar a distancias adecuadas de 1.9 m en las hileras y 0.9 m en las entrecalles; estas distancias podrían ampliarse en las zonas más bajas, calientes y húmedas, y reducirse en las zonas altas y frías.

Para producir plantas en menor tiempo y con características que le permiten soportar mejor el estrés.

Se debe hacer el llenado de las bolsas con sustrato, este debe garantizar una buena nutrición inicial de la planta y tener condiciones físicas que permitan un buen desarrollo del sistema radical.

Las bolsas se deben aislar del suelo por medio de tarimas, camas de madera o de piedra, esto para evitar que el exceso de humedad y los hongos infecten las plantas.

Se debe hacer un orificio en la parte central de las bolsas con sustrato lo suficientemente hondo y recto para que podamos colocarlas de tal forma que no se doble ni maltrate su raíz.



*Figura 4. Raíz de una planta de café normal.
(Anacafe, 2011)*

Para realizar el llenado de bolsas se puede utilizar un tubo de plástico de 4 pulgadas llenando de una sola vez la bolsa hasta el borde y al final dar un solo golpe para asentarla, luego se termina de llenar aprisionándolo con los dedos para que no quede flojo el sustrato; el objeto de dar un solo golpe es para evitar que queden láminas de aire que son perjudiciales para las raíces del cafeto, ya que estas cámaras de aire provocan bifurcamiento y doblaje de la raíz. Para desarrollar plantas robustas en los almácigos es necesario eliminar al momento del trasplante aquellas con raíces dobladas, torcidas, bifurcadas, tal como se presenta en las siguientes figuras (Anacafé, 2006)

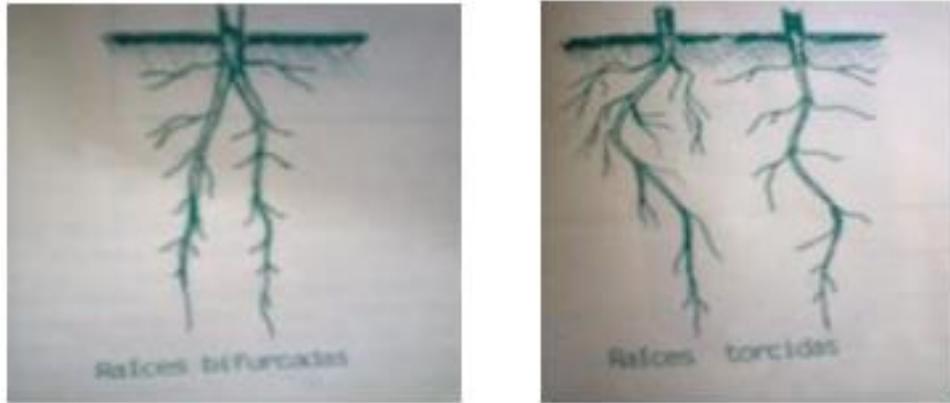


Figura 5. Raíces anormales de plántulas de café. (Herrera & Duceila, 1988)

1.1.9 Riego.

Estos deben proceder de acuerdo con un calendario que este acorde a las condiciones del lugar, textura del sustrato y cobertura o cuando el cultivo lo solicite; el cual puede ser de dos a tres veces por semana o en días alternos.

Para regar y cuidar más fácilmente nuestras plantas, se recomienda colocar las bolsas en dos hileras y de tal forma que dejemos dos pasillos lo suficiente amplios para realizar las labores culturales.

El agua de riego puede extraerse de fuentes sostenibles, siempre y cuando éstas suministren suficiente agua en condiciones normales.

Si el riego es por aspersión, es importante realizar frecuentemente una limpieza de las boquillas y darle mantenimiento al equipo y estructura. (Anacafé, 2011).

1.1.10. Plagas del cafeto.

Bustamante F, Hernando C, Torres G & Romero R. (2009).

Broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*, Ferr.)

Este coleóptero se reproduce y desarrolla en el interior de la semilla. Se alimenta sólo de los granos del café y presenta cuatro fases de reproducción: huevo, larva, pupa y adulto. Ciento cuarenta días después de la floración, la hembra ya fecundada perfora las cerezas y deposita en el grano de 12 a 20 huevos.

Generalmente oviposita también en otras cerezas. La media de producción de huevos por hembra es de 74.

Daños.

Perfora la corona de los granos hasta llegar a la almendra (semilla) donde habita y de la cual también se alimenta, lo que provocan pérdida de rendimiento y calidad de café.

Formas y medidas de control.

Cultural. - recolectar todas las cerezas, en la planta y en el suelo, incluyendo verdes y enfermas que quedan después de la cosecha. Si la plantación está en una zona de alta incidencia de broca, deberá realizar una pepena de cerezas prematuras, producto de la floración loca.

Biológico. - Utilizar organismos o insectos depredadores de la broca, tales como avispa de Costa de Marfil (*Cephalonomia stephanoderis* Betren) o de Uganda (*Prorops nasuta*) y la *eteropilus coffeicola*. En las últimas décadas, el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* también ha dado buenos resultados.

Etológico. - Este método de control consiste en la colocación de 16 trampas por hectárea en nuestro cafetal. Para que el control de la broca de resultados debe combinar las acciones de control incluyendo las labores de cultivo.

Minador de la hoja (*Leucoptera Coffeella Guer-Men.*)

Este lepidóptero presente en todos los agroecosistemas cafetaleros, tiene mayor incidencia en las plantaciones ubicadas en zonas calurosas o con una mala regulación de sombra. En estado adulto, esta pequeña mariposa mide entre 2 y 4 mm de longitud. Sus antenas son largas, filiformes, con un manchón de pelos en su base. Sus ojos, semiesféricos y sus alas, color blanco plateado, con el borde posterior en forma de fleco de color café oscuro. Las hembras depositan sus huevecillos en el envés de las hojas. Entre 4 y 8 días después de la ovoposición, nacen larvas en forma de gusanitos de color amarillo cremoso, cuya cabeza más oscura que el resto de su cuerpo.

Daños.

Al nacer, estos insectos perforan la epidermis de las hojas y se introducen en ella para alimentarse de los tejidos parenquimatosos. Forman galerías sinuosas, visibles en ambos lados de las hojas; como ámpulas color café rojizo, donde pasan todo su estado larvario (de 15 a 22 días). De esta manera reducen el área foliar de las plantas.

Formas y medidas de control.

Cultural. - Cultivar café bajo sombra regulada. Mantener el microclima de la plantación. Realizar podas a los cafetos viejos y mantener la fertilidad de los suelos.

Biológico. - Utilizar microorganismos como avispas, abejas, abejorros y hormigas que parasitan a las larvas del minador del café, tales como: *Chrysonotomyia s.p.*, *Chrysocharis nr.*, etc.

Barrenador del tallo y ramas (*Plagiohammus macuosos bates*, *Plagiohammus Mexicanus*, *Plagiohammus Spinipennis*)

Los adultos son de color café oscuro con cuatro manchas de color blanco. Sus antenas son más largas que el resto de su cuerpo y miden aproximadamente 2 mm. de longitud. Generalmente la hembra deposita sus huevecillos entre las grietas y

pequeñas heridas de la corteza del tallo. Después del periodo de incubación, eclosionan los huevecillos y emergen larvas provistas de fuertes mandíbulas con las que se alimentan del tejido leñoso, haciendo galerías. La larva pasa por varias etapas hasta convertirse en pupa. Al terminar esta fase, se convierte en adulto.

Daños.

Hacen sus galerías en los tallos y en las ramas, que se aprecian por la presencia de aserrín. Las ramas delgadas y las plantas jóvenes, de 1 a 2 años de edad, pueden morir si son atacadas. Los cafetos adultos soportan seis o más galerías, pero se debilitan lo que reduce su producción considerablemente.

Pulgones (Toxoptera Aurantii Fonscolombe)

Los pulgones son insectos pequeños, de cuerpo blando y su color puede ser de café oscuro a negro, amarillo pálido a verde oscuro, su cuerpo es de forma ovalada con el abdomen más ancho que el tórax. Poseen un aparato bucal picador chupador.

Daños

Los pulgones se congregan en las ramas tiernas, brotes y hojas nuevas, así como en las flores o frutos del cafeto. Por medio de su estilete bucal se alimentan de los jugos celulares, cuando ocurren ataques severos, los brotes tiernos detienen su crecimiento y las hojas se enrollan. Las flores también se deforman y en algunos casos caen.

Cuadro 2. Principales plagas del cafeto. (Rainforest, 2010)

Nombre común	Nombre científico	Partes del cafeto afectada.
Pulgonos	<i>Aphis coffeae, Toxoptera auranti</i>	Hojas, ramas
Escamas	<i>Coccus viridis, Coccus sp. Saissetia hemisphaerica.</i>	Ramas, hojas.
Cochinillas, palomillas de la raíz	<i>Dymiscooccus spp.</i>	Raíz
Broca del cafeto	<i>Hypothenemus hampei</i>	Frutos
Minador de las hojas	<i>Leucoptera coffeella</i>	Hojas
Arañita roja	<i>Oligonychus spp.</i>	Hojas, frutos.
Gallina ciega, chizas, jobotos	<i>Phyllophaga sp.</i>	Raíz
Cochinilla aérea	<i>Planococcus citri</i>	Hojas, ramas.
Cigarras, chicharras	<i>Quesada spp. Fidicina spp. Carineta spp.</i>	Ramas

1.1.11. Enfermedades del cafeto.

Bustamante F, Hernando C, Torres G & Romero R. (2009).

Damping off (Rhizoctonia solani; Fusarium spp, Myrothecium roridum)

Esta enfermedad ocurre en los semilleros de cafetos y se manifiesta en focos donde hay pobre emergencia, plántulas con síntomas o muertas. Los síntomas que se observan son manchas oscuras en las raíces y canchales en la base de los tallos. Estas lesiones entorpecen la traslocación de agua y minerales ocasionándoles la muerte a las plántulas. En la mayoría de los casos los organismos asociados están presentes, aunque en variable densidad poblacional siendo *R. solani* el de mayor importancia causando lo que comúnmente se le conoce como 'mal del talluelo'. La infección se favorece por temperaturas moderadas, medio de propagación húmedo y condiciones desfavorables para la planta. Plántulas infectadas por *M. roridum* pueden manifestar síntomas de bordes quemados en las hojas cotiledóneas y pudrición de las raíces. Sin embargo, la infección de las plántulas por este patógeno es de particular importancia para el desarrollo posterior en el vivero.

Los hongos causantes de 'damping off' son habitantes del suelo y sobreviven en material vegetal infectado o formando estructuras especializadas, (esclerocios o clamidoesporas). Se diseminan por medio de partículas de suelo contaminado a través del viento, salpique de las gotas de lluvia, herramientas u otras actividades en el área de propagación.

Manejo de la enfermedad: Cambie periódicamente la arena del germinador y aplique un fumigante registrado antes de la siembra. Utilice semilla limpia, seleccionada y propicie la aireación entre plántulas sembrándolas a la densidad recomendada. El material para tapar el área sembrada en el germinador tiene que estar limpio (nuevo, que no haya tocado el suelo o lavado con desinfectante). Después de la emergencia puede aplicar preventivamente un fungicida y mantenga limpias las áreas que rodeen los 2 germinadores. Maneje el riego adecuadamente y lleve a cabo prácticas que propicien el desarrollo vigoroso de las plántulas.

Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix berk & br*)

Enfermedades de mayor relevancia económica en la región de Oaxaca. Manchas o pústulas color amarillo pálido de 1 a 3 mm. de diámetro en el envés de las hojas (cara inferior). Llegan a medir más de 2 cm. Después de su aparición, la mancha se cubre de un polvo formado por el hongo. Conforme las manchas se desarrollan, llegan a cubrir hasta el centro de la hoja.

Daños

En ataques severos aparece una gran cantidad de pústulas en el envés de las hojas. Los cafetos se debilitan y sufren fuertes defoliaciones (caída de hojas); también se reduce mucho su producción, la cual puede llegar a ser nula.

Ojo de gallo o gotera (*Mycena Citricolor Berk y BR.*)

Aparecen pequeñas manchas circulares de distribución irregular en la cara superior de las hojas. Son de color café oscuro y su centro, claro. Llegan a medir hasta 18mm de diámetro. Su contorno está bien definido y es de color amarillo grisáceo claro. Al llegar a la madurez, emiten numerosos filamentos erguidos de color amarillo azufroso, que terminan en una cabecita piriforme parecidos a un alfiler. Son las fructificaciones del hongo y constituyen los cuerpos de infección y propagación.

Daños

Reduce la capacidad de fotosíntesis de la planta y provoca la caída de las hojas. Lo que debilita los cafetos y afecta nuestra producción. También ataca a los frutos. Provoca su caída y afecta la calidad del producto.

Pudrición radicular del cafeto (*Rosellinia sp*)

Marchitez en la parte aérea del cafeto y amarillamiento del follaje. Una coloración negra en las raíces de los cafetos muertos. Una coloración blanca y grietas en la corteza (al desprenderla se pueden observar puntos negros constituidos por las formaciones miceliales). Una coloración negra en las raíces secundarias y terciarias (como si estuvieran cubiertas por polvo de carbón).

Daños

Esta enfermedad ataca tanto a plantaciones jóvenes como adultas. Marchita y amarilla el follaje. Defolia y seca los cafetos.

Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Esta enfermedad puede ocurrir en las hojas, las ramas y los frutos. En las hojas forma manchas irregulares con anillos concéntricos, lesiones que generalmente se inician en los bordes. En las ramas, ocurre lo que comúnmente se le conoce como muerte regresiva (dieback). Los síntomas iniciales son áreas oscuras en el nudo acompañadas de necrosis del pecíolo y de la parte basal de la hoja la cual gradualmente se va tornando clorótica y luego se cae. La porción de la rama, superior a la lesión del nudo, se va tornando necrótica y eventualmente muere. En la fruta la enfermedad se manifiesta en lesiones ligeramente deprimidas de color oscuro. Dependiendo de la edad, la infección puede impedir su desarrollo culminando en frutos momificados. El hongo produce conidias en los tejidos enfermos que se diseminan principalmente por el salpicado de la lluvia. La infección se favorece bajo condiciones de humedad alta y 5 temperaturas frescas. Cuando las condiciones son desfavorables el patógeno sobrevive en dormancia en las ramas infectadas.

Cuadro 3. Principales enfermedades del cafeto. (Rainforest, 2010)

Nombre común	Tipo de agente causal	Nombre científico	Parte del cafeto afectada
Cáncer del tronco, Llaga macana	Hongo	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	Tallo
Mancha de hierro, chasparria.	Hongo	<i>Cercospora coffeicola</i>	Hojas, frutos
Mal rosado	Hongo	<i>Corticium salmonicolor</i>	Frutos, ramas
Roya del cafeto	Hongo	<i>Hemileia vastatrix</i>	Hojas
Nematodos, nudos de la raíz y lesiones	Nemátodo	<i>Meloidogyne</i> sp. <i>Pratylenchus</i> sp.	Raíz
Ojo de gallo, gotera	Hongo	<i>Mycena citricolor</i>	Hojas, frutos
Mal de hilachas o arañera	Hongo	<i>Pellicularia koleraga</i>	Ramas, hojas, frutos.
Phoma, Muerte descendente, derrite	Hongo	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phythium</i> spp. <i>Fusarium</i> spp.	Tallo tierno
Antracnosis	Hongo	<i>Colletotrichum coffeanum</i>	Raíz
Roselina – Llagas radiculares.	Hongo	<i>Roselina bunodes</i> , <i>Rosellinia pepo</i> .	Raíz

1.1.12 Control de plagas y enfermedades.

Se deben realizar todas las labores culturales pertinentes para evitar que las plagas lleguen a infectar el vivero como son: monitoreo continuo, una nutrición balanceada, utilizar agua apta para el vivero, es decir, libre de cloro y de patógenos, cercando bien el vivero para que no entren animales domésticos ni silvestres, controlando la cantidad de riego que se aplica al vivero y dejando como último recurso el uso de insumos agrícolas (Montece, 2016).

NOM-019-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del café.

1.1.13 Ciclo de vida.

El ciclo de vida de un cafetal depende de las condiciones edafoclimáticas, de la variedad y el manejo agronómico que realicen los cafetaleros, pero por lo general este va de 20 a 25 años.

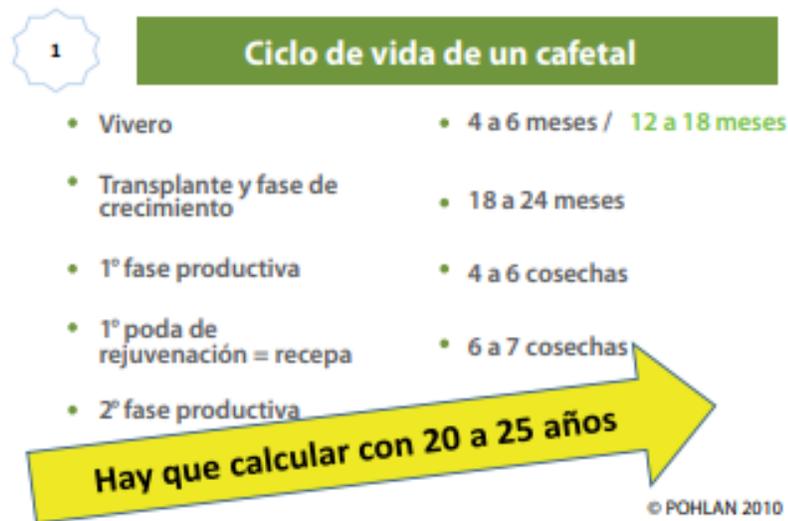


Figura 6. Ciclo de vida de un cafetal. (Pohlan, 2010)

Concepto de café sustentable. (Rainforest, 2010)

“El café sustentable se concibe como un proceso de producción, industrialización, comercialización y consumo de café ambientalmente sano, socialmente justo y económicamente solidario, que garantiza la producción, la conservación de los recursos naturales y un desarrollo humano equilibrado”.

Concepto de café incluye varios aspectos, su objetivo es lograr el reconocimiento comercial de aquellos cafés que en conjunto reúnen las siguientes condiciones:

- Calidad: Café especial que integra de manera definitiva a todo el proceso productivo y de comercialización las medidas requeridas para mejorar o mantener una calidad de café altamente competitiva en el mercado.
- Un proceso de producción acorde con las normas de certificación orgánica y sustentable: Café que protege la salud de sus consumidores y de los productores.
- Manejo y conservación de los recursos naturales: Café que permite conservar los ecosistemas y la biodiversidad.
Café bajo sombra, que contribuye a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, nocivos para la salud del planeta, que dan paso al cambio climático.
- Calidad de vida y participación social: Café que asegura el sustento de vida de las familias que lo producen con un precio mínimo, que promueve estructuras transparentes y democráticas en las organizaciones cafetaleras y que apoya los procesos autogestivos y de desarrollo integral de las familias productoras y de sus comunidades.
Certificación bajo estándares de sustentabilidad social de la Red de Agricultura Sostenible.
Café con sello de Pequeño Productor Organizado sustentable.

1.1.14 Normas que regulan un café sustentable.

Existen varias certificaciones de café que buscan cumplir, total o parcialmente con criterios para la producción de café sustentable. En México, los principales sellos que están ligados a certificados con normas para la producción sustentable son los siguientes:

- Orgánico
- Comercio Justo
- la Red de Agricultura Sostenible (conocida en el mercado como Rainforest Alliance™)
- Amigo de las Aves (Bird Friendly).

Las normas que se tienen que cumplir para cubrir los requisitos de certificación de esos sellos, abarcan en mayor o menor medida los siguientes temas:

- Aspectos de calidad (altitud, características de resultados en la taza, correcto beneficiado, etc.)
- Aspectos ambientales y orgánicos (conservación del suelo, protección del agua, prohibición de uso de agroquímicos, cultivo bajo sombra, etc.)
- Aspectos económicos y organizativos (precio justo, ingresos y organización de los productores, democracia en la toma de decisiones de las organizaciones, etc.)
- Aspectos sociales y laborales (condiciones de trabajo en las fincas, salud y seguridad ocupacional y relaciones con la comunidad). (Rainforest, 2010)

1.1.15 Ubicación de la zona de estudio.

La cooperativa se encuentra ubicada en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo” (Siltepec, Ángel Albino Corzo y Montecristo) Chiapas, México. Domicilio Fiscal Ejido Capitán Luis A. Vidal del municipio de Siltepec, en el Estado de Chiapas, México., en las coordenadas N 15°36′05.98″ O 92°37′42.65´.

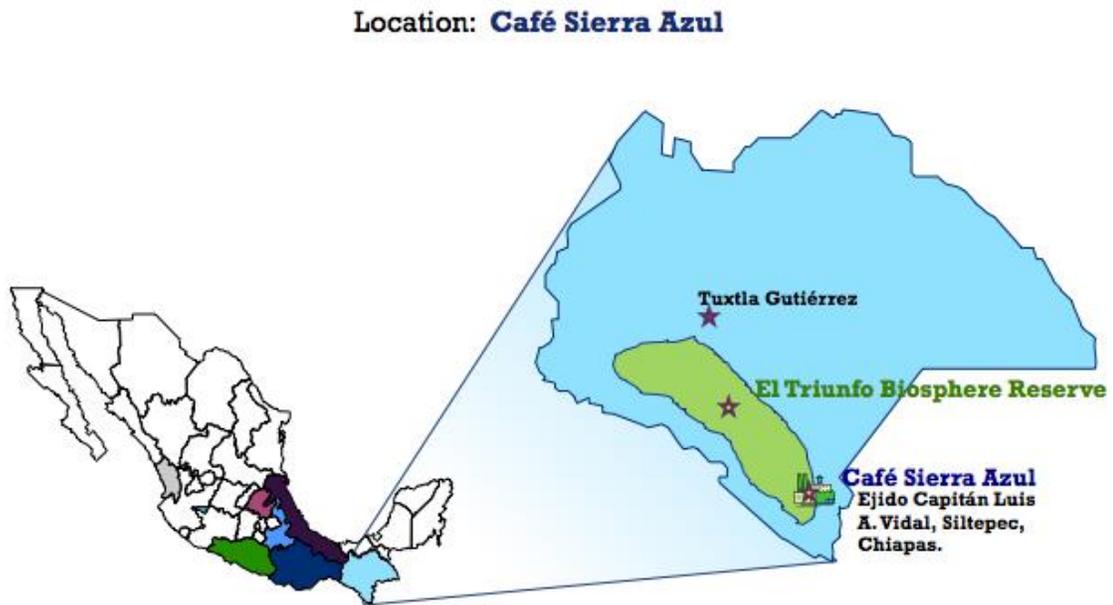


Figura 7. Localización del área de estudio. (Sierra Azul)

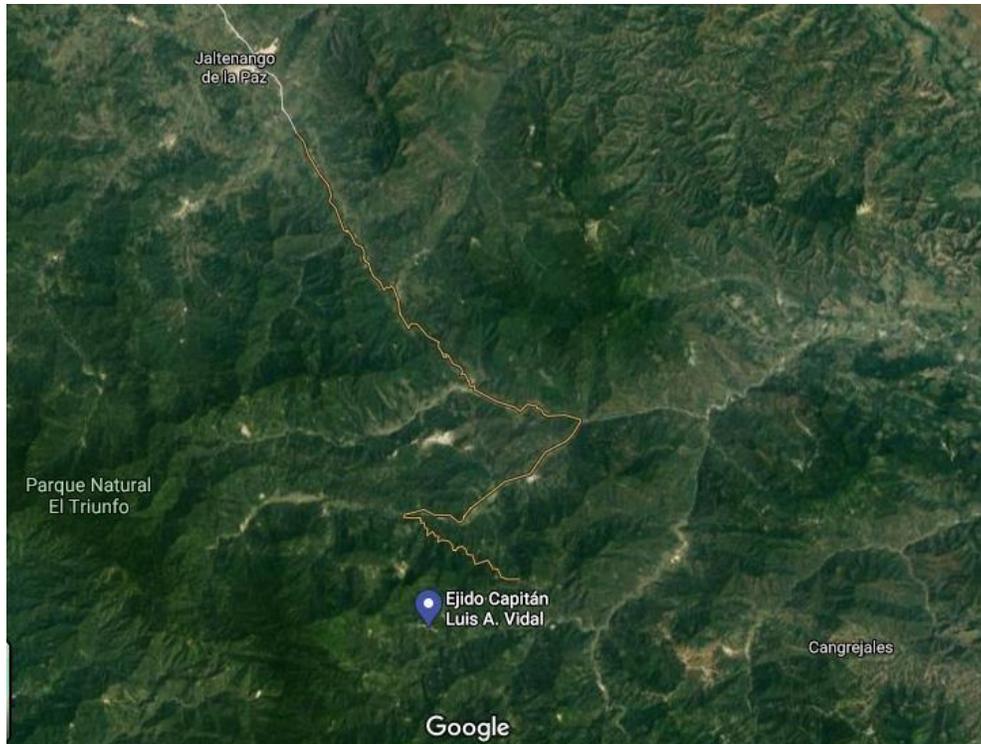


Figura 8. Localización satelital.

1.1.16 Descripción general de la cooperativa.

Café Gourmet Sierra Azul, se constituyó legalmente en el ejido Capitán Luis A. Vidal el 23 de agosto del año 2010 en el municipio de Siltepec situado en el estado de Chiapas, fundado con 37 socios, oriundos del mismo lugar.

Este proyecto se originó debido a que la actividad principal de estos lugares es la producción de café, en promedio, cada productor trabaja 3 hectáreas (has), dando como resultado 450 quintales de café, teniendo en cuenta que un quintal equivale a 57.5 kg, esta producción hace que se cumpla el volumen para ventas en el extranjero; así mismo se consideró que es muy importante dar a conocer la calidad del café en la región del ejido Capitán Luis A. Vidal.

Los productores se unieron porque consideraron el hecho de tener una identidad es crucial, y de esta manera tener mayor viabilidad para acceder a los mejores mercados, financiamiento, proyectos sociales, fortalecimiento a las capacidades de

los productores, todo ello a través de la producción y comercialización de café sustentable (orgánico) así mismo darse a conocer nacional e internacionalmente.

Al ver el crecimiento y el buen propósito de la creación de esta asociación, se integran en el año 2011, 83 productores más, del mismo ejido y del ejido La Frailesca.

Para el año 2012 se suman al proyecto 30 productores más, algunos de ellos pertenecientes al ejido La Laguna del municipio Montecristo, ubicado en los límites de la Sierra Madre de Chiapas y de la depresión central, conjuntado para esa época un total de 150 socios.

En mayo del mismo año, la empresa participó en el primer certamen de “Taza de la Excelencia” México 2012, es el evento en el que los mejores cafés de nuestro país compiten por tan importante distintivo, reconocido a nivel internacional. Los cafés ganadores son seleccionados por compradores internacionales, para después comercializarse en una subasta cuyos precios se ubican por encima de la bolsa.

Este evento, se realiza en nueve países, con cafés con cierto grado de calidad, en donde México se sumó a esta lista en el año 2012. En esta competencia se toman en consideración características tales como uniformidad, aroma, fragancia, acidez, dulzor, cuerpo, entre otras cuestiones del café, que son parametrizadas con un puntaje de 100 puntos, y sólo las superiores a 85 son considerados como finalistas; y en esta ocasión de la muestra de café enviada por Café Sierra Azul, se colocó en el doceavo lugar de entre más de 300 muestras de café; demostrando con esto el compromiso de los productores de Café Sierra Azul al ofrecer a sus consumidores un café de calidad.

El 2012 fue un año de mucha prosperidad para Café Sierra Azul, pues se iniciaron operaciones de exportación a Estados Unidos y Canadá a través de la comercializadora Compromex, mejor conocida como Louis Dreyfus, es un conglomerado francés multinacional que se dedica principalmente al procesamiento y comercialización de bienes de consumo agrícolas, petrolíferos y energéticos.

En el año 2013, se logra mantener una relación directa con la empresa japonesa Zensho Holdings, que es una cadena de restaurantes en Japón, dando como resultado exportaciones de café a dicho país. Así mismo se agremian productores del municipio de la Concordia a la Organización.

Durante el 2014, Sierra Azul incrementa su número de productores a 147, al igual su grado de exportación también va al alza, aunque aún se sigue centrando en países de Estados Unidos y Japón. En este mismo año la organización tiene un importante acontecimiento, con la creación de vivero, situándose en su domicilio fiscal, Capitán Luis A Vidal, el objetivo de este vivero es ayudar con plantas a sus socios productores, mejorando la calidad y productividad de estas, el vivero tiene un alcance de 300,000 plantas.

Durante el año 2016, Sierra Azul S.C, crea nuevos enlaces de exportación de café oro verde a países de Alemania y Bélgica, por lo que empieza a tener presencia y crecimiento de manera internacional, al igual que su incremento en productores llega a 227, para este año se inicia las primeras ventas de café tostado y molido Sierra Azul.

En el año 2017, Sierra Azul S.C, tienen un crecimiento importante, no solo por sus ventas en oro verde y expansión a nuevos clientes, sino por la creación de una nueva área, la cual es de Apicultura, al mismo tiempo también se inicia con nuevo vivero en la localidad de San Francisco, Municipio de Ángel Albino Corzo, con el objetivo de hacerles llegar plantas a los socios productores de los municipios cercanos, para evitar costos en traslado, debido a que se busca ayudar al productor así mismo con este vivero también se pretende ser proveedores de plantas, y así tener un ingreso extra, como lo es también con tostado y molido, el cual se da a conocer a través de expo ferias, en estados de la república, como Puebla, CDMX y Guadalajara, teniendo así ventas bajo pedido.

En este mismo año, la organización tiene mayor número de socios, llega a 221 socios activos, se agremia un número importante de la comunidad Laguna del Cofre, Municipio de Montecristo de Guerrero.

Actualmente la cooperativa cuenta con 285 productores-productores que comprende la cooperativa trabajan 3 ha en promedio, dando como resultado 450 quintales de café por temporada. Considerando que un quintal equivale aproximadamente 46 kg, la producción media total es de 20700 kg/año.

La venta para exportación asciende a 12 contenedores, cada uno con 275 sacos, cada saco con un peso de 69 kg de café oro verde, quedando con 13 t de café para venta nacional. El acopio en la cooperativa inicia en los meses enero-marzo, el café pergamino es comprado e inspeccionado y pesado para su estibamiento colocando fichas o etiquetas de entrada en las que se almacena los datos del productor y su parcela, durante los siguientes meses se hace venta nacional, exportación y maquila de café, en los meses junio-agosto se realiza inspección de parcelas y levantamiento de fichas técnicas que permiten asegurar la calidad y manejo fitosanitario de la siguiente cosecha, cabe mencionar que se realizan talleres y capacitación constante a los socios-productores, entrega de plántulas de café, equipo y productos que contribuyen al cuidado de parcelas.

Su misión es, generar beneficios y crear oportunidades que impulsen el desarrollo Socio- económico de los agremiados, de sus familias y de la región Sierra Madre de Chiapas. Tiene como visión, Ser una organización sólida y la mejor alternativa para los productores de café, a fin de mejorar las condiciones socioeconómicas con enfoque de una agricultura socialmente justa, ecológicamente sana y económicamente rentable, acorde con la dinámica de los mercados que responda a su vez con la satisfacción de nuestros clientes.

1.1.16 Organigrama general de la empresa y descripción de las áreas.

La empresa se deriva de 285 socios de la cooperativa, teniendo tres de ellos un cargo principal, fungiendo como presidente, secretario y tesorero, un consejo de vigilancia asignado por los mismos socios, cuya función es verificar que se lleven adecuadamente las actividades, prestaciones y servicios de la empresa a los productores. Café Gourmet Sierra Azul cuenta con un gerente general quien lleva un control y revisión de compra, venta y exportación de café, un administrador encargado de todo el control interno, un Ingeniero encargado de producción y certificación, un encargado de tostado y molido, un Ingeniero Agrónomo encargado de viveros y un técnico en apicultura.

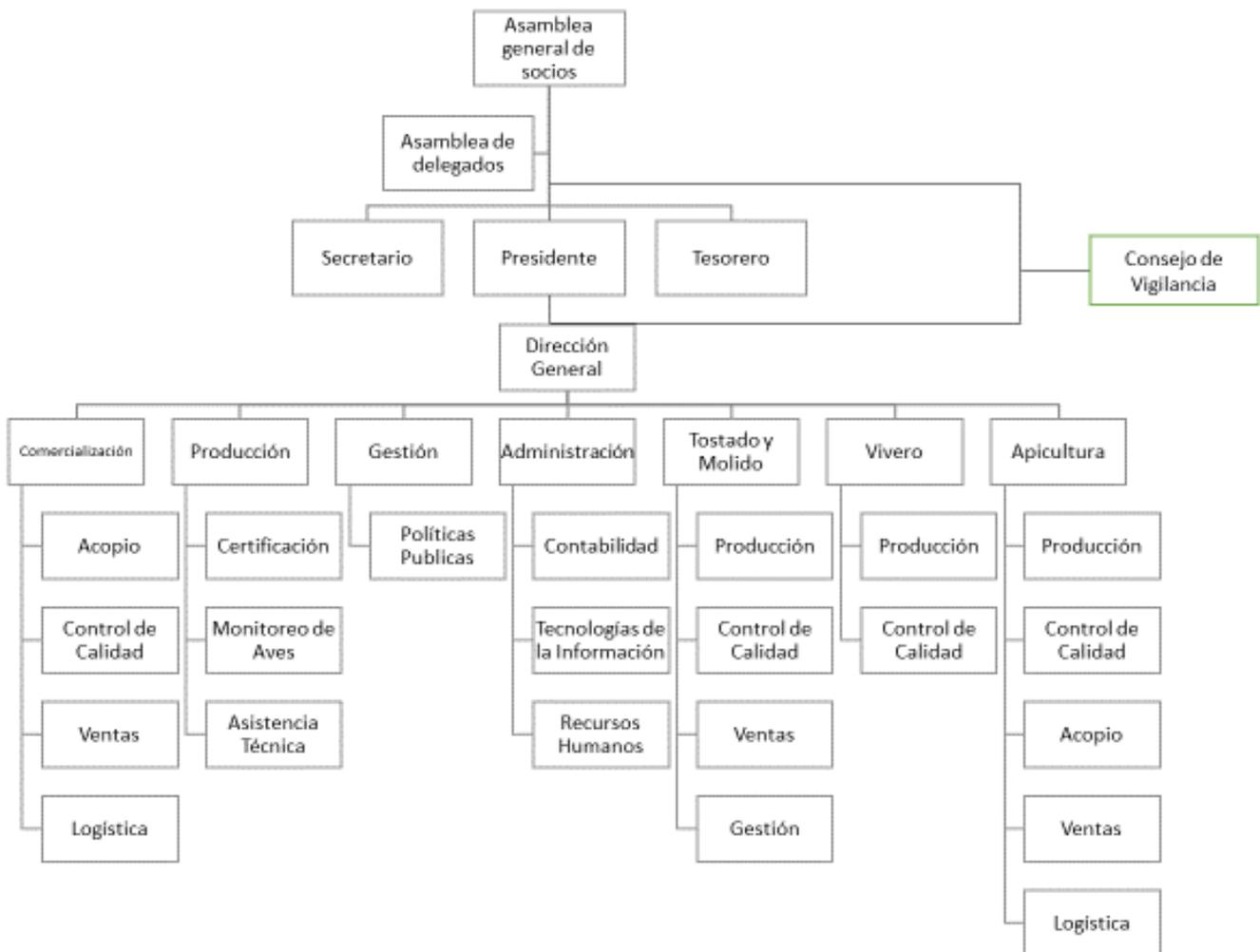


Figura 9. Organigrama de la empresa.

a. Caracterización de la problemática.

El vivero se encuentra a 5 km de la cooperativa o edificio principal donde se encuentran las oficinas y la planta productiva. El vivero cuenta con una superficie de 75 m de largo por 65 m de ancho, la estructura cuenta con dos naves la primera teniendo 25 m de ancho por 35 m de largo y la segunda nave 27 m de ancho por 40 m de largo, en donde son almacenadas 300,000 plantas de diferentes variedades como son: Coffea Marsellesa, Coffea Costa Rica, Coffea Geisha, en cajones con dimensiones de 9 m de largo por 1 m de ancho. La siembra se realiza al boleto dejando esparcidas de manera uniforme las semillas, las cuales inmediatamente son cubiertas con tierra para posteriormente humedecer el sustrato para que inicie el proceso de germinación, obteniendo pequeñas plántulas que comúnmente se les llama “soldadito” o como máximo cuando alcanzan la forma de “mariposita” (un par de hojas), esto ocurre entre los 55 y los 77 días después de haber sido sembradas en el semillero. Posteriormente son trasplantadas a bolsas individuales en donde se almacenan dentro del vivero.

El vivero está ubicado de manera que tiene un acceso adecuado al riego por medio de una manguera que transporta agua del río cercano. Esta ubicación permite el acceso para el traslado de materiales con riesgo mínimo de infestación por plagas y enfermedades, por otro lado, permite que el material de siembra se seleccione cuidadosamente en cuanto a su adaptabilidad a las condiciones locales. Los técnicos seleccionan las semillas por su capacidad de germinación, alto rendimiento y resistencia a las enfermedades, por lo cual se toman las medidas necesarias desde el diseño, hasta la infraestructura del vivero. Cada almacigo se prepara eliminando todo tipo de malezas, limpiándolo de piedras, nivelándolo y con una humedad de 11% y una temperatura de 22°C. La calidad del suelo influye para la propagación de micorrizas, dichas condiciones pueden acelerar o retrasar el proceso de adaptación al nuevo medio de cultivo de las plantas jóvenes de café.

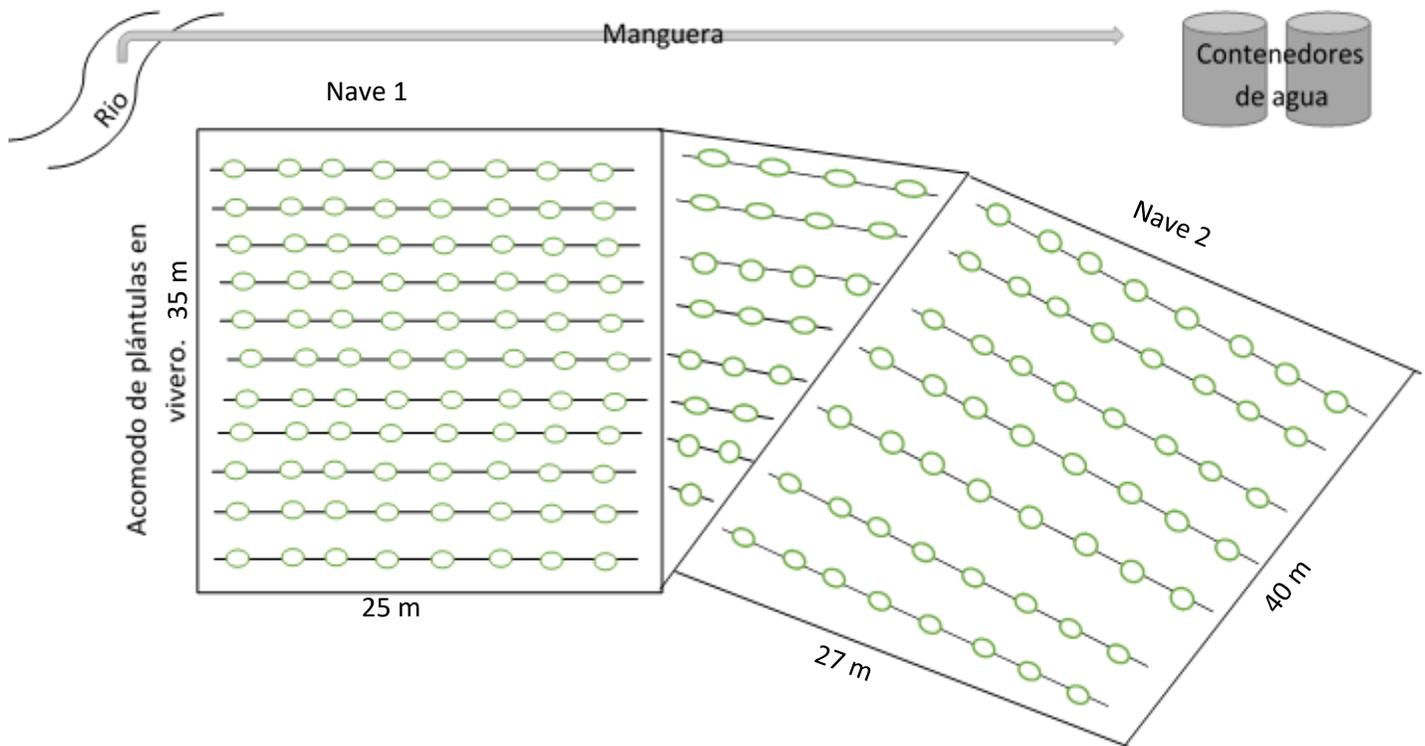


Figura 10. Acomodo de los surcos en la plantación y trasplante.

Durante la estancia se observaron las siguientes condiciones en el vivero:

- No cuentan con un técnico y personal capacitado para la realización de cada trabajo.
- El sistema de riego es inadecuado para el riego de la plántula y el óptimo desarrollo dado que la cantidad de humedad no es homogénea para todo el vivero.
- La instalación de la malla sombra no contempla la altura requerida para este cultivo y no abarca toda la superficie del vivero generando humedad excesiva y al mismo tiempo una temperatura mayor a la requerida por la plántula.
- No se cuenta con desagüe para evitar el exceso de humedad y encharcamientos que afecten a la producción en las plántulas.
- No cuenta con barreras de aire y tapetes sanitarios en la entrada.
- La densidad de población de las plántulas es de 61.5 plántulas por m² lo que impide su correcto desarrollo ya que las plántulas localizadas en la sección

intermedia de la fila sufren deshidratación y las plántulas a las orillas de este presentan signos de pudrición (hongos).

- La arena de los almácigos es reutilizada entre 2 a 3 años para la propagación de las plántulas. Esta actividad no es la adecuada ya que para un mejor crecimiento se requiere cambiar por lo menos cada dos periodos, dando como resultado plántulas sanas y fuertes.
- Las plántulas trasplantadas a bolsa de polietileno pueden llevar contaminación por el hongo lo que provoca pérdida en producción de planta para comercialización o para uso propio de la empresa.
- El estado de la malla sombra es inadecuada ya que no protege la entrada de fauna como son ardillas, pájaros y roedores.
- No cuentan con un plan de control en bitácoras adecuadas a cada área.
- La cooperativa no cuenta con el equipo agrícola adecuado para la labor de uso en campo, afectando y retrasando la realización de las actividades.

Cuando no se empieza con un buen almácigo, se corre el riesgo que las pequeñas plantas de café sean susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, la presencia de malezas y consecuentemente plántulas débiles, con poca capacidad de anclaje al llevarlas a los viveros y de poco potencial de producción. El error más común en la implementación de los semilleros es la distribución de las semillas al azar y la preparación del sustrato con piedras, terrones, raíces (de otras plantas), lo cual no permite una buena aireación de las raíces de las pequeñas plantas de café y no puedan absorber los nutrientes.



Figura 11. Infraestructura del vivero.



Figura 12. Semillero.



Figura 14. Plántulas para trasplante.



Plántulas
dañadas por
hongo.

Figura 13. Plántulas dañadas por hongo.



Figura 15. Bolsas para el trasplante.



Figura 16. Plántulas en crecimiento.



Figura 17. Exceso de agua pluvial (encharcamientos)



Figura 18. Acomodo de bolsas



Figura 19. Sistema de riego.



Figura 20. Llenado de bolsas.

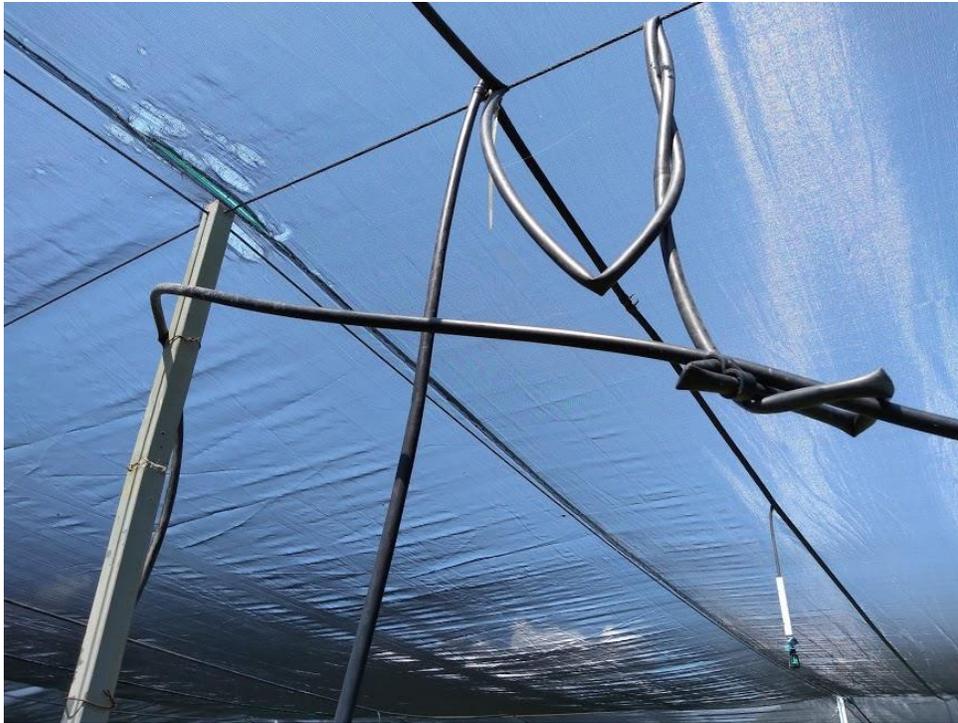


Figura 21. Manguera de riego.



Figura 22. Plántula dañada.

1.3 Relación con el plan de estudios.

Tomando en consideración los conocimientos adquiridos, la problemática se relaciona como se describe a continuación en el perfil de egreso de la licenciatura:

La Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial ofrece una formación profesional tendiente a capacitar al estudiante en la formulación, análisis y solución de los problemas técnicos y socioeconómicos de la Agroindustria, entendiéndose por ésta como un proceso de producción, cuyo objetivo fundamental es el acondicionamiento, la conservación y/o la transformación de las materias primas de origen agrícola y pecuario para su comercialización.

Generar en el Ingeniero Agrónomo Industrial, las competencias que le permitan la solución de problemas que cotidianamente se presentan en el ámbito agroindustrial.

Formar talentos humanos que sean capaces de:

Manejar, acondicionar, conservar y transformar productos provenientes del campo, que coadyuven al incremento de los ingresos de los agricultores, generen empleos y den valor agregado a la producción, todo ello con base en el diseño y proyección de agroindustrias rurales.

Formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización, infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un mercado laboral globalizado.

Incursionar en el desarrollo y organización de los productores, con estricto respeto a su idiosincrasia.

Desarrollar habilidades para que se transformen en agentes de cambio, líderes de su profesión.

Ser creativos en el diseño, construcción y ejecución de proyectos agroindustriales diversos.

Participar en proyectos que coadyuven en el desarrollo sostenible y que promuevan la competitividad y eficiencia en las actividades agroindustriales sin afectar los recursos naturales.

Contar con habilidades de comunicación oral, escrita y electrónica.

Rescatar, preservar, difundir y vincular la cultura agroindustrial a través de actividades de extensión universitaria y de publicaciones.

El perfil de egreso del Ingeniero Agrónomo Industrial será un profesional con sentido de responsabilidad social y ética, que contará con las competencias genéricas como:

- Comprender las etapas básicas de la producción agrícola y pecuaria.
- Elaborar proyectos para la creación de agroindustrias micro, pequeñas y medianas rentables y sostenibles.
- Elaborar proyectos para planear, organizar, administrar, readecuar y optimizar las plantas agroindustriales existentes.
- Elaborar y evaluar proyectos para la obtención de recursos financieros estatales y federales.
- Adecuar tecnologías para productos agroindustriales con alto valor económico.
- Diseñar procesos alternativos para la utilización de subproductos agroindustriales.
- Implementar tecnologías para el acondicionamiento, conservación y transformación de productos agropecuarios para darles un valor agregado.
- Diseñar y desarrollar maquinaria y equipo agroindustrial.
- Realizar estudios de nichos de mercado nacionales e internacionales.
- Adecuar la producción de variedades de productos agropecuarios de acuerdo con el mercado.
- Aplicar la legislación agroalimentaria, pecuaria, industrial y comercial.
- Promover relaciones sociales justas y equitativas.
- Tener actitudes y valores de responsabilidad, y honestidad

- Actuar con tolerancia, solidaridad, ética, con compromiso social y respeto de los recursos naturales.
- Conjuntar valores que le permitan alcanzar el desarrollo sostenible.

Teniendo una formación en:

Investigación Científica – Tecnológica: Aplicará los conocimientos, destrezas y habilidades para la detección y el planteamiento de problemas en el proceso de manejo, acondicionamiento, transformación, comercialización y mejoramiento continuo de la calidad de los productos agropecuarios.

Administración: Planeará y organizará los procesos de producción agroindustriales hasta su evaluación final abarcando desde: la organización técnico-económica de la empresa o unidad productora, hasta el manejo social de los productores.

Social: Efectuará la divulgación y capacitación de los miembros de la comunidad para convertirse en el vínculo entre la realidad y los conocimientos teóricos.

Humanista: Respetando de forma holística los recursos naturales y la idiosincrasia del pequeño al gran productor.

La actividad profesional del egresado se dará generando micro y pequeñas empresas para crear autoempleo, así como su desempeño en el sector privado, gubernamental, público, instituciones de crédito, empresas del ramo agropecuario y despachos de asistencia técnica.

Los egresados de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial serán capaces de desempeñar las siguientes funciones:

Crear y desarrollar micro y pequeños agronegocios cumpliendo con las bases del desarrollo sostenible.

Dirigir el proceso de producción con las técnicas de manejo, acondicionamiento, transformación, comercialización y mejoramiento continuo de calidad de productos agropecuarios.

Ofrecer asesoría técnica a micro y pequeñas agroindustrias.

Manejar la postcosecha, para optimizar la producción y comercialización de los productos agropecuarios.

Orientar en la explotación agropecuaria el uso y manejo de los recursos disponibles.

Manejar y optimizar la inocuidad y normatividad del comercio nacional e internacional. Los conocimientos que requiere el Ingeniero Agrónomo Industrial:

De las Ciencias Básicas: Matemáticas, Física, Química, Biología serán cimientos para abordar y aplicar su profesión de ingeniero y especialista en ciencias de la vida.

De la Agronomía como son: Morfología, Zoología, Fisiología, Cultivos Básicos, que le permitan identificar problemas de producción y proponer soluciones adecuadas que procuren el desarrollo sostenible.

De Ingeniería y Agroindustrias como: Operaciones Unitarias, Procesos, Tecnologías de Transformación, entre otras, que al integrarse cumplan el objetivo de darle un valor agregado a los productos agropecuarios.

De informática para el manejo de manera eficaz de los programas que le permitan investigar, integrar, comunicar y compartir conocimientos con los profesionales del área.

De las áreas socioeconómicas, administrativas, de mercado que le posibiliten planear, evaluar y cumplir con la legislación de los proyectos inherentes a su profesión y la comercialización de los productos y subproductos agrícolas.

De los factores ambientales para lograr un aprovechamiento racional de los mismos para alcanzar el desarrollo sin perjuicio del ambiente, es decir, del desarrollo sostenible.

Las habilidades para manejar las herramientas matemáticas y de la ingeniería para el diseño, control y evaluación de procesos en cadenas de producción, transformación de los productos agropecuarios.

Para manejar equipos, maquinaria y materiales que se encuentren inmersos en el proceso agroindustrial.

Para integrar los conocimientos para la solución de problemas en el ámbito agroindustrial

Para tomar decisiones, planear, dirigir, colaborar en trabajos inter y multidisciplinarios.

Para aplicar conocimientos administrativos, económicos, de mercado en beneficio de la sociedad.

Para aplicar las herramientas y desarrollar estudios de pertinencia, desarrollo sostenible, y de impacto ambiental.

III. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PREVIAS DE SOLUCIÓN

Para conseguir plántulas de café con una alta capacidad de producción, se propone lo siguiente:

- Establecer un calendario para que tanto supervisores como empleados reciban una capacitación con las técnicas requeridas que se ajustan para un buen manejo dentro del vivero.
- Implementar un manual de buenas prácticas agrícolas y de manufactura.
- Realizar un cambio en la infraestructura del vivero.
- Partir con un buen semillero, donde la distribución de plantas por unidad de superficie y el sustrato a emplearse deban ser las adecuadas.
- Contratación de un profesional con el perfil deseado en el establecimiento, manejo fitosanitario y procesos de producción de plántulas de café en un ambiente controlado.
- En el caso del sistema de riego, se planteó primeramente un diagnóstico de las condiciones del espacio y acceso a agua, con base en lo anterior se propuso cambiar el sistema de riego.
- Solicitar equipo agrícola para una adecuada labor en campo.
- Contar con una bodega para guardar suministros.

IV. SOLUCIÓN PROPUESTA O IMPLEMENTADA

Durante el periodo de prácticas profesionales se implementó lo siguiente:

- Se implementó un calendario en el que se asignaron tareas y capacitaciones para empleados y productores, empleando el adecuado manejo y cuidado del vivero y parcelas.
- Se inició e implementó un manual de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, cumpliendo con las normas para cubrir los requisitos de certificación.
- Se realizó un cambio de infraestructura en el vivero, para evitar la entrada de fauna que contribuya al deterioro de las plantas.
- Se contrató a un profesional con el perfil deseado en el establecimiento, manejo fitosanitario y procesos de producción de plántulas de café ayudando a tener un ambiente controlado.
- Se realizó un cambio de arena en el semillero teniendo una mejor producción de plántulas y asegurando que las semillas queden esparcidas de manera uniforme para que todas estén en contacto con el sustrato húmedo.
- Se organizó el acomodo de plantas en hileras situando a cada una por variedad, de tal forma que dejemos dos pasillos lo suficiente amplios para realizar las labores culturales.
- En el sistema de riego, se hizo un cambio de mangueras y aspersores estableciendo un control de mantenimiento frecuente de limpieza de boquillas, equipo de aspersion y estructura del vivero.
- Se compró equipo agrícola para realizar una adecuada labor en campo.
- Se realizaron canaletas para evitar el exceso de humedad y encharcamientos que afectaran la producción en las plántulas.
- Se propuso colocar barreras de aire y tapetes sanitarios en la entrada.
- Se les colocó sustrato en las plántulas trasplantadas a bolsas de polietileno, evitando la presencia de hongos y pérdida de producción o para uso del propio beneficio.

V. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN.

En las siguientes imágenes se observa un antes y después, de algunas soluciones implementadas durante mi estadía profesional.



Figura 23. Solución implementada en la infraestructura.

La infraestructura del vivero no contaba con el mantenimiento adecuado que permitiera un desarrollo óptimo de las plantas.

Se adaptó con algunas especificaciones para un adecuado microclima que disminuyera el desgaste acelerado de las plantas, protegiendo a la planta de la acción directa de los vientos y su velocidad, permitiendo una maduración homogénea de la planta, contribuyendo a la conservación del suelo al reducir la insolación y la erosión, lo que favorece su calidad.



Figura 24. Solución implementada en canaletas.

Se realizaron canaletas para un mejor acceso dentro del lugar, evitando encharcamientos o focos de infección; a si disminuyendo perdidas de plantas por exceso de humedad.

Se capacito a el personal para hacer uso de las buenas prácticas de higiene y sanidad, dándoles a conocer la parte del proceso que les tocaba realizar.



Figura 25. Solución implementada en acomodo de bolsas.

Se organizo el acomodo de plantas en hileras situando a cada una por variedad, de tal forma que se dejaran pasillos lo suficientemente amplios para realizar las labores culturales.



Figura 26. solución implementada capacitaciones.

Se implementó un calendario en el que se asignaron tareas y capacitaciones para empleados y productores, empleando un adecuado cuidado y mejor manejo del vivero.

Se contrató a un profesional con el perfil deseado aportando conocimientos y destrezas sobre aspectos técnico-productivos, administrativos, organizativos, de comercialización y de gestión que contribuyeron en el logro de aumentos significativos en los procesos de producción de plantas de café.

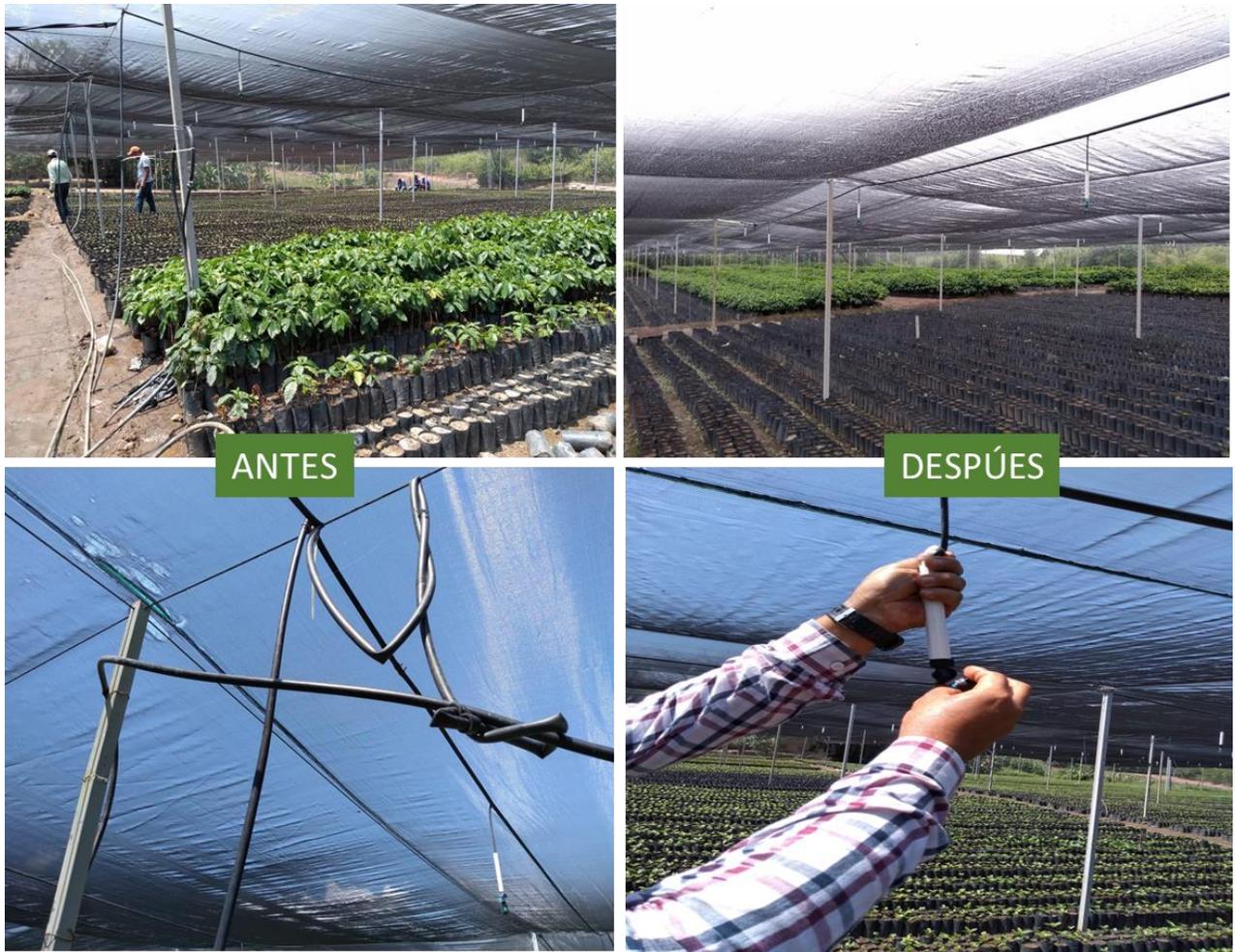


Figura 27. Solución implementada en riego.

En el sistema de riego, se realizó un cambio de mangueras, aspersores, boquillas, equipo de aspersion y estructura del vivero, llevando bitácoras de control del mantenimiento frecuente de la limpieza, tomando en cuenta la aplicación de prácticas de conservación de suelos y agua ayudando a minimizar los riesgos de erosión hídrica.



Figura 28. Solución implementada en equipo Agrícola.

Se realizó la compra de equipos agrícolas para la realización de labores en campo llevando de manera constante un control de malezas, ayudando a tener un mejor acceso, crecimiento y a la comercialización y rentabilidad obteniendo una mejor producción de plantas.

VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

6.1 Conclusiones.

Gracias al trabajo realizado se puede concluir que la problemática que se presentó en Café Gourmet Sierra Azul S.C, se identificó mediante un diagnóstico fitosanitario, realizando un plan de acción que constaba de Buenas Prácticas Agrícolas y su implementación, de acuerdo al trabajo realizado se recomendó lo siguiente, utilizar sistema de siembra al voleo para realizar almácigos de café, emplear sustrato suelo franco con arena lavada para realizar almácigos de café, utilizar semillas certificadas de buena calidad y realizar la siembra en un tiempo adecuado para acelerar el proceso de germinación.

Derivado de esto se redujo perdidas de producto, incrementando la calidad y certificación de las plantas, por lo tanto, se puede concluir que el plan de acción que se propuso con las Buenas Prácticas Agrícolas fue efectivo en el lapso de 6 meses que se aplicó.



6.2 Sugerencias.

Capacitación constante a trabajadores y productores, con la finalidad de brindar mayores conocimientos y obtener plantas de café de calidad.

Promover la producción de café sustentable, bajo las normas de producción orgánica, que fomenten la biodiversidad animal y vegetal dentro de las parcelas.

El aprovechamiento de los residuos de cosecha para ser reciclados como fuente de nutrición vegetal, , además de control de plagas y enfermedades mediante el uso de técnicas de manejo ecológico que no causan daño al ecosistema.

Limpieza constante de la infraestructura y dentro del vivero, es importante mantener limpio y en perfectas condiciones, de esta manera se seguirá ofreciendo una excelente calidad en el producto final.

La actualización de manuales de la empresa, derivado de los cambios realizados en la normatividad y en el criterio de las certificadoras.

Contar siempre con maquinaria o instrumentos agrícolas que ayuden a la conservación en buen estado del vivero.

Contar con hojas de registro, detallando cada actividad que indiquen que se vigilan los puntos críticos y se lleva un control de las operaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Arcila, P. J. (2007). Establecimiento y administración del cafetal. En P. J. Arcila, F. Farfán, A. Moreno, L. Salazar, & E. Hincapié, *Sistemas de producción de café en Colombia* (págs. p 1-14).

Bustamante F, Hernando C, Torres G & Romero R. (2009). Guía de Buenas prácticas para la producción de café, *Editorial Fundación Solidaridad 't Goylaan* 15.

Cafe, C. N. (1955). *El Cafe en Mexico* . MEXICO. Secretaria de Agricultura y Ganadería.

Carvajal, M. J (1972) *Café cultivo y fertilización*. Instituto internacional de la potasa. Berna. Suiza.

CICAFÉ (2011). *Guía Técnica para el Cultivo del Café*. Heredia. Costa Rica. P 72

Coste, R. (1969). *El Cafe*. Blume. Barcelona. P. 269

Forero, C. P. (20 de agosto de 2009). Monografías sobre el galactomanano del grano del café y su importancia en el procesamiento para la obtención de café soluble.

Garzón, V. (18 de Agosto de 2013). *Almácigos de café*. Obtenido de Producción de chapolas y Almácigos de café Variedad Castillo siguiendo los criterios de calidad.

Montecé. C. M (2016) *Evaluación de almácigo de café (Coffea) bajo diferentes sistemas de siembra y sustratos en la zona de Vinces*. Tesis de licenciatura, Ingeniero Agrónomo, UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.

Monroig, I. M. (18 de septiembre de 1999). *Manual para la producción de cafeto. Métodos de propagación del cafeto*. Mayagüez, Mayagüez, Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico.

Patricia Moguel y Lorena Soto-Pinto, "Tome café, tome conciencia: concepto, principios y ética de la cafecultura sustentable."

Planeación de café agrícola nacional (2017-2030). SAGARPA. P. 20

Pohlan, Hermann A. Jürgen; Marc J. J. Janssens 2010. GROWTH AND PRODUCTION OF COFFEE, in Soils, Plant Growth and Crop Production, [Ed. Willy H. Verheye], in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS).

RAINFOREST ALLIANCE, "MANUAL PARA LA CERTIFICACIÓN". AGACM-N1-V3, División de Agricultura Sustentable, Unidad de Servicios de Certificación, Mayo 2010.

RED DE AGRICULTURA SOSTENIBLE (SUSTAINABLE AGRICULTURE NETWORK), Módulo Clima de la RAS. Criterios para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, Febrero 2011.

Sagarpa. (2014). Atlas agroalimentario de México. P.196

PAGINAS WEB.

Anacafé. (20 de agosto de 2006). Semilleros y Almacigos. Consultado febrero 2020.
del sitio web: anacafe.org:
https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_SemillerosyAlmacigos.

Anacafé. (13 de agosto de 2011). Recomendaciones para la elaboración de Almacigos de café. Consultado febrero 2020. del sitio web anacafe.org:
https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Elaboracion_de_almacigos.

Cafeticultura: consultado agosto 2020 en:
<http://www.ecosur.mx/ecofronteras/ecofrontera/ecofront16/pdf/tomecafe.pdf>

Garzón. (18 de Agosto de 2013) Almacigos de café. consultado mayo 2020 del sitio web:
<http://viverogarzon.blogspot.com/2013/08/produccion-de-chapolas-y-almacigosde.html>.

Infocafes.com: Consultado marzo 2020 del sitio web:
<http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/89.pdf>.

Monroig. (18 de septiembre de 1999) Botánica del Café, consultado mayo 2020 del sitio web: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id51.htm>.

Rainforest: (Febrero2011) Red de agricultura sostenible. Consultado mayo 2020 del sitio web:
<http://www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/climate/documents/Modulo-Clima-de-la-RAS.pdf>.

ANEXO 1.



CAFÉ GOURMET SIERRA AZUL, SC

Manual de Buenas Prácticas
Agrícolas de la empresa Café
Gourmet Sierra Azul



Descripción.

Sierra Azul, cuenta con un vivero situado en su domicilio fiscal, Capitán Luis A Vidal; Municipio de Ángel Albino Corzo, el objetivo de este vivero es ayudar con plantas a sus socios productores, mejorando la calidad y productividad de estas, también se pretende ser proveedor de plantas y a si tener un ingreso extra. Este tiene un alcance de 300,000 plantas, contando con diferentes variedades como son: *Marsellesa, Costa Rica, Geisha.*

Misión.

Producir Café Gourmet Especial orgánico bajo estrictos criterios de calidad, dentro del marco Ambiental y Social para los mercados, empresas y consumidores más exigentes que permita generar beneficios, y crear oportunidades de desarrollo para las comunidades de productores de café.

Visión

Ser una empresa de productores, líder en producción de cafés especiales, competitiva en precios, eficiente e innovadora en la producción, procesos y comercialización de café, incursionando en los mercados especiales en sus diferentes tipos: Oro, Tostado & Molido.

Valores

Los valores son los que deben guiar a la conducta de los actores involucrados:

Calidad: es el grado de perfección con que un producto satisface las expectativas y los requerimientos establecidos para determinado uso o consumo.

Confianza: Seguridad que se tiene de una persona porque sabemos que en sus actos no existe la ambigüedad o el rebuscamiento, trabaja con intensidad por cumplir

una tarea encomendada, llegar puntual si así fue acordado o guardar un secreto confiado.

Responsabilidad: Valor que significa hacerse cargo de las consecuencias de las palabras, acciones, decisiones y compromisos contraídos.

Puntualidad: cuidado y diligencia en hacer las cosas a su debido tiempo o en llegar a un lugar, a la hora convenida.

Meta.

Prevenir la contaminación y tener procedimientos para actuar inmediatamente en el caso de que ocurra una contaminación de cualquier tipo ya que es una pieza fundamental en el cumplimiento de dichas normas emitidas por las autoridades, esto tiene como función el vigilar en forma periódica el uso de las buenas prácticas agrícolas, y de que se apliquen procedimientos específicos en campo y en empaque.

El café puede contaminarse y por tanto perder su inocuidad y calidad en los procesos realizados en el vivero, durante el transporte nacional o internacional, y también en los procesos industriales. Por lo tanto, es importante que durante las operaciones de campo y empaque se deban de seguir ciertos lineamientos, normas y controles que aseguren la inocuidad.

Objetivo e importancia del manual

El presente Manual tiene como objetivo describir en forma ágil, clara y sencilla, los procedimientos que se llevan a cabo, en Café Gourmet Sierra Azul S.C., explicando en qué consisten, cuándo, cómo, con qué, dónde y en qué tiempo deben llevarse a cabo, además de indicar a las personas que intervienen en la realización de éstos, así como los documentos o formatos que se utilizan y la distribución de los mismos, señalando las unidades administrativas que intervienen en la realización de las

actividades que se llevan a cabo dentro de la empresa Café Gourmet Sierra Azul S.C.

Alcance

Este manual de procedimientos aplica única y exclusivamente a la empresa café gourmet sierra azul s.c. para los departamentos de comercialización, producción y administración del vivero.

Cómo usar el manual

Este manual tiene orientaciones de cómo realizar todas y cada una de las actividades ejecutadas en la empresa Café Gourmet Sierra Azul S.C.

Revisiones y recomendaciones

Cualquier cambio, revisión o recomendación tendrá que ser comunicada a la dirección de la empresa Café Gourmet Sierra Azul S.C., ya que ésta llevará a cabo las correcciones periódicas pertinentes.

Responsabilidades de la Asociación.

Asignar a un supervisor calificado para las necesidades de los trabajadores asegurar el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas de todo el personal.

Vigilar que los supervisores y empleados reciban un entrenamiento apropiado en las técnicas requeridas para el manejo en los viveros, los principios de protección y los peligros que conlleva una pobre higiene personal y prácticas no sanitarias.

Establecer un calendario para el programa de entrenamiento y todos los empleados deberán asistir a las sesiones que se le indiquen.

Colocar carteles que recuerden y refuercen las buenas prácticas de higiene personal.

Los trabajadores deben estar capacitados en el manejo y la aplicación de productos fitosanitarios. Así mismo, todos los trabajadores, aun los subcontratados, deben estar equipados con ropa protectora adecuada, de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta y según lo planteado sobre los riesgos de salud y seguridad.

Responsabilidad del empleado.

Proveer y mantener un lugar seguro con equipo y herramientas de trabajo seguras.

Tener un plan de control y periodicidad en bitácoras adecuadas a cada área.

Obtener un plantío sano, esto requiere una serie de cuidados en cada una de las etapas del cultivo, desde la siembra hasta el manejo y distribución de las plantas de café.

Dar un seguimiento a las actividades realizadas en el vivero, considerando las instalaciones, condiciones climáticas, crecimiento de la planta y personal de apoyo.

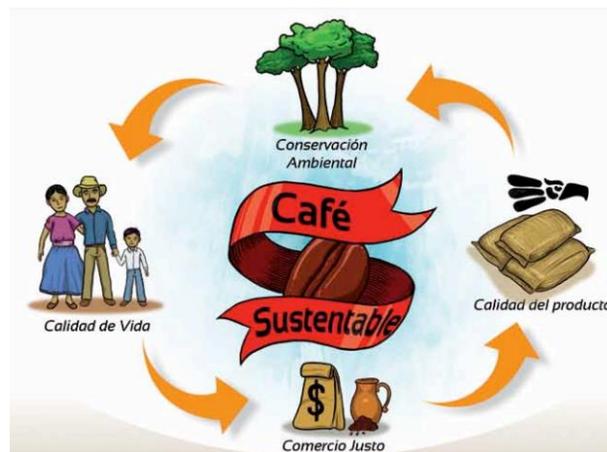


Fig.1. Ropa adecuada.

Sección de campo

El cultivo del café se produce de manera adecuada en regiones donde las lluvias oscilan entre los 1,600 y los 1,800 mm anuales, pero en los últimos 10 años las temporadas de lluvia y los patrones de precipitación se han alterado considerablemente; de manera que cada vez caen más lluvias torrenciales en periodos de tiempo muy cortos y se padecen sequías más frecuentes y prolongadas. Realidad que hoy en día se conoce como Cambio Climático.

La agricultura, sin embargo, puede ser también parte de la solución al cambio climático. La agricultura sustentable, respetuosa del medio ambiente, que se hace cuidando la naturaleza y apostando por productos de calidad puede ayudar a sacar de la atmósfera el dióxido de carbono que la recalienta, a frenar la deforestación y a mantener la buena salud de los bosques y selvas.



Vivero

Este debe ser un lugar con buen acceso para el traslado de materiales. Tener acceso a agua apta para el riego del vivero y aplicación de insumos agrícolas, con riesgo mínimo de entrada de plagas y enfermedades, para lo cual se deben tomar todas las medidas necesarias desde el diseño hasta la infraestructura.

Contar con desagüe para evitar el exceso de humedad, encharcamientos y que se convierta en un foco de infección que origine enfermedades que afecten a la producción en las plantas.

Colocar barreras de aire y tapetes sanitarios en las entradas a los viveros.

Por seguridad, debe contarse con una bodega para almacenar herramientas de trabajo, sustratos, charolas y cualquier otro equipo que se requiera, este debe contar con un candado o llavín para evitar el ingreso de personas no autorizadas.

Equipos y utensilios.

Todos los equipos y utensilios deben ser usados para los fines que fueron diseñados.

El equipo y los recipientes que se utilicen para el proceso deben conservarse de manera apropiada en el lugar designado para cada uno.

El equipo y utensilios deben limpiarse y mantenerse limpios, y en caso de ser necesario deben esterilizarse.

Selección de semilla.

Los primeros elementos que debes considerar son el lote y las plantas donde se recolectará la semilla. Es importante tener presente que las plantas seleccionadas deben ser:

6. Sanas y vigorosas
7. Libres de plagas y enfermedades
8. Sin malformaciones
9. De la misma variedad que deseas producir
10. Con edad de entre 6 y 10 años.

Semillero.

El semillero debe ser establecido con sustrato para poder extraer las plántulas sin que la raíz sufra algún daño.

Ser un suelo rico en nutrientes, con suficiente porosidad para un mejor desarrollo de la planta.

Tener un tamaño que permitan transitar y realizar trabajos cómodamente.

La siembra del semillero se puede hacer en surco o al voleo. De modo que se asegure que las semillas queden esparcidas de manera uniforme para que todas estén en contacto con el sustrato húmedo.

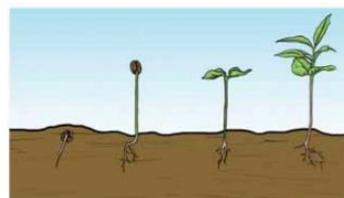


Fig. 2. Semillero

Trasplante

Para producir plantas en menor tiempo y con características que le permiten soportar mejor el estrés.

Se debe hacer el llenado de las bolsas con sustrato, este debe garantizar una buena nutrición inicial de la planta y tener condiciones físicas que permitan un buen desarrollo del sistema radical.

Las bolsas se deben aislar del suelo por medio de tarimas, camas de madera o de piedra, esto para evitar que el exceso de humedad y los hongos infecten nuestras plantas.

Se debe hacer un hoyo en la parte central de las bolsas con sustrato lo suficientemente hondo y recto para que podamos colocarlas de tal forma que no se doble ni maltrate su raíz.

Para realizar el llenado de bolsas se puede utilizar un tubo de plástico de 4 pulgadas llenando de una sola vez la bolsa hasta el borde y al final dar un solo golpe para asentarla, luego se termina de llenar aprisionándolo con los dedos para que no quede flojo el sustrato; el objeto de dar un solo golpe es para evitar que queden láminas de aire que son perjudiciales para las raíces del cafeto, ya que estas cámaras de aire provocan bifurcación y doblaje de la raíz.



Fig. 3. Trasplante a bolsas

Riego.

Para regar y cuidar más fácilmente nuestras plantas, se recomienda colocar las bolsas en dos hileras y de tal forma que dejemos dos pasillos lo suficiente amplios para realizar las labores culturales.

El agua de riego puede extraerse de fuentes sostenibles, siempre y cuando éstas suministren suficiente agua en condiciones normales.

Si el riego es por aspersión, es importante realizar frecuentemente una limpieza de las boquillas y darle mantenimiento al equipo y estructura.

Control de plagas.

Se deben realizar todas las labores culturales pertinentes para evitar que las plagas lleguen a infectar el vivero como son: monitoreo continuo, una nutrición balanceada, utilizar agua apta para el vivero, es decir, libre de cloro y de patógenos, cercando bien el vivero para que no entren animales domésticos ni silvestres, controlando la cantidad de riego que se aplica al vivero y dejando como último recurso el uso de insumos agrícolas.

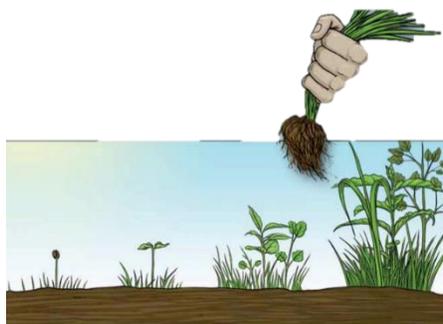
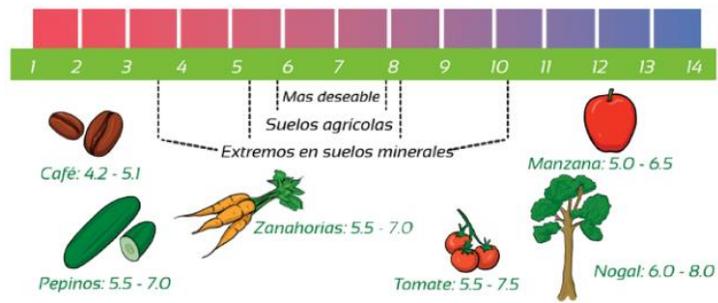


Fig. 4 Control de plaga.



Uno de los factores que determina parcialmente el buen o mal aprovechamiento de los nutrientes es el nivel de acidez o salinidad del suelo, lo que técnicamente se conoce como potencial hidrógeno (pH). Esto se debe a que el pH del suelo determina la disponibilidad de nutrientes para nuestros cafetales.

El pH del suelo se mide en una escala de valores de 1 a 14. Generalmente, el nivel óptimo en el cual se desarrollan la mayoría de los cultivos se encuentra en el valor 7; no obstante, el café crece bien en suelos cuyas condiciones de pH ácido se encuentran en un rango de 4.2 a 5.1., es decir, en suelos ligeramente ácidos.

Esto se debe a que el café no tolera suelos salinos porque la concentración de sales incrementa su conductividad eléctrica.

Fecha de elaboración: _____ fecha de aplicación: _____

Cantidad de abono obtenido: _____ Kilos.

De donde obtiene el agua para el riego: Río () Arrollo () Manantial () Entubada ()

Hizo selección de semilla: Si () No () Variedad seleccionada: _____

Cuantos kilos utilizo: _____ Número de plantas en vivero _____

Número de plantas obtenidas: _____

Tipo de sombra usada en el vivero: _____

Estableció vivero de árboles de sombra: SI () NO (). En caso de si, favor de contestar lo siguiente:

Que tipos de árboles: _____

Cuantos llevo a su plantación: _____

Cuantos árboles en total tiene de sombra y especifique sus nombres: _____

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES						
Superficie afectada	Descripción de la plaga o enfermedad	Daño Ocasionado*	Tipo de control utilizado **	Insumo utilizado	Dosis	Fecha de aplicación

Funciones del responsable de Asistencia Técnica.

 <p>SIERRA AZUL CAFE GOURMET</p>		MANUAL DE FUNCIONES	
		ELABORACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Responsable de Asistencia Técnica		
OBJETIVO GENERAL	Fortalecimiento de las capacidades de los productores con el fin de mejorar las actividades realizadas en las parcelas.		
DEPENDENCIA	Departamento de Producción		
NUMERO DE PERSONAS A CARGO	1		
FUNCIÓN BÁSICA	FUNCIÓN ESPECÍFICA	RESPONSABILIDADES	
Asesorar a los productores en las mejores prácticas de producción de café	<ul style="list-style-type: none"> ● Diagnosticar necesidades de los productores ● Elaborar un plan de capacitación donde incluya tiempos, costos, y responsables ● Ejecutar los talleres de capacitación de acuerdo al plan de capacitación autorizado 	Capacitar al productor para mejorar su capacidad	

ANEXO 2.

