

**APOYO A LAS ACTIVIDADES QUE ADELANTA LA EMPRESA ASPROSI
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL, EN EL MUNICIPIO
DE LA SIERRA, CAUCA**



FRANCY ELENA CRUZ MELENJE

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN
2022**

**APOYO A LAS ACTIVIDADES QUE ADELANTA LA EMPRESA ASPROSI
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL, EN EL MUNICIPIO
DE LA SIERRA, CAUCA**



**Trabajo de grado en modalidad de práctica profesional, para optar al
título de ingeniera forestal**

FRANCY ELENA CRUZ MELENJE

**Director
M. Sc. José Franco Alvis
Ingeniero Forestal**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN
2022**

Nota aclaratoria:

El director y los jurados han leído el presente documento, escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

José Franco Alvis Gordo
Director

Diana Carolina Vásquez Castro
Presidente del jurado

Cristian Andrés Pérez Lobato
Jurado

DEDICATORIA

A Dios por no desampararme en ningún momento y darme la fortaleza para continuar con mi carrera.

A la persona más importante en mi vida, a mi hijo Santiago Piamba Cruz, por ti y para ti. Te dedico la alegría que siento en este momento. Gracias por estar en mi vida y enseñarme que las limitaciones solo están en la mente.

A Cristian Piamba, gracias por apoyarme en este camino lleno de dificultades, por animarme y comprenderme. Solo nosotros conocemos lo difícil que ha sido, pero hoy puedo decir que lo logramos, y que cada esfuerzo tiene una recompensa.

A mis padres, espero que se sientan muy orgullosos de lo que he logrado, gracias por la crianza, el apoyo, por enseñarme la humildad y sencillez. Para Vianey José Cruz Guerrero y Cristina Melenje Maca, espero poder devolverles un poco de lo que me han dado.

A mis hermanos José Luis Cruz Melenje y Jhon Edwin Cruz Melenje, gracias por apoyarme para salir adelante, además de saber que mis logros también son los suyos.

A mis tíos, Nelly Melenje Maca y Diomar Cruz Guerrero, por motivarme en los momentos más difíciles y ayudarme a cumplir este triunfo en mi vida.

A mi compañera de estudio Ana Cristina Riascos y a mi tío Mario Noé Guerrero, quienes están en el cielo.

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia, en especial a mi padre que con su sacrificio nos dio todo a mí y a mis hermanos, soy testigo de la gran dedicación que nos ha dado para vernos bien. A Dios por permitirme tener al lado a unas personas maravillosas.

Agradezco al Señor Adonay Ledezma, representante legal de Asprosi, por permitirme ser parte de la organización y llevar a cabo la realización del vivero forestal comunitario en el municipio de La Sierra, Cauca. A los técnicos facilitadores José Luis Cruz y Elizabeth Garzón, así como a todo el equipo de trabajo de la empresa, a Joan Ledezma, Marinela Torres, Wilson Jiménez y Diego Estevez, por el apoyo brindado en esta práctica profesional.

A los asociados de la Organización de productores orgánicos de La Sierra, por la participación en los diferentes talleres, por la enseñanza ancestral con las especies, por la motivación de aprender nuevas cosas y la acogida en sus territorios. A los líderes ambientales, mujeres, niños, jóvenes, adultos mayores y demás, gracias por creer en la reforestación.

También a los profesores, gracias por las experiencias y conocimiento que me permiten hoy ser una profesional. Especialmente a mi director, el ingeniero forestal José Franco Alvis, gracias profe por la paciencia, motivación, confianza y apoyo que me brindó en la realización de este trabajo.

De igual manera, a todos mis compañeros y amigos, a Leidy Manuela Villada, mil gracias por la ayuda en esta aventura, y a todos los que han sido parte de ella.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO REFERENCIAL.....	16
1.1. LOCALIZACIÓN.....	16
1.1.1. Aspectos importantes	16
1.2. MARCO TEÓRICO.....	17
1.2.1. Vivero forestal.	17
1.2.2 Importancia y beneficios del vivero forestal.....	17
1.2.3.1. Fijos o permanentes.....	18
1.2.3.2. Transitorio o temporal.	18
1.2.4. Definición de plántula.	19
1.2.5. Zonas o partes del vivero forestal.	19
1.2.5.1. Zona de siembra.	19
1.2.5.2. Invernadero de producción.....	19
1.2.5.3. Zona de aclimatación.	19
1.2.5.4. Zona de crecimiento.....	19
1.2.5.5. Almacigos.....	20
1.2.5.6. Otras zonas o partes.	20
1.2.6. Sistema de riego.	20
1.2.7. Características a considerar en la ubicación de un vivero	20
1.2.7.1 Cercanía a las áreas a forestar	20
1.2.7.2. Distancia a los materiales necesarios	21
1.2.7.3. Vías de acceso al vivero.	21
1.2.7.4. Regímenes de vientos en la zona.	21
1.2.7.5. Exposición a la luz.....	21
1.2.7.6. Necesidades de agua en cantidad y calidad.	21
1.2.7.7. Topografía.....	22
1.2.7.8. El tamaño del vivero.....	22
1.2.7.9. Manejo de plagas y enfermedades en el vivero.	22

1.2.7.10. Actividades de trasplante.	23
1.2.7.11. Envase.	24
1.2.7.12. Sustrato.	25
1.2.7.13. Labores culturales.	25
1.2.7.14. Características del embolsado.	26
1.2.8. Requerimiento de los proyectos.	27
1.2.9. Selección de especies que se van a producir con destino a los sistemas agroforestales cafeteros.	27
1.2.9.1. Criterios para la selección de especies arbóreas asociadas al café.	27
1.2.10. Papel de los viveros forestales en el medio ambiente.	28
1.2.10.1. La reforestación.	28
1.2.10.2. Gestión ambiental.	28
1.2.10.3. Importancia de la conservación.	28
1.2.10.4. Restauración ecológica.	29
1.2.10.5. La deforestación.	29
1.2.10.6. Incendios forestales.	29
1.2.10.7. Sistemas agroforestales (SAF).	30
1.2.10.8. Apoyo social, a la educación y ambiente.	30
2. METODOLOGÍA.	33
2.1. SELECCIÓN DEL SITIO DONDE SE ESTABLECIÓ EL VIVERO FORESTAL DE ASPROSI.	33
2.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL VIVERO FORESTAL.	34
2.3. SELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES.	34
2.4. APOYO EN LA INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL Y ACTIVIDADES DEL VIVERO (ASISTENCIA TÉCNICA).	35
2.5. CAPACITACIONES DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A PRODUCTORES ASOCIADOS DE ASPROSI.	35
2.6. ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL PROPAGADO.	37
3. RESULTADOS.	38
3.1. SELECCIÓN DEL SITIO.	38
3.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL VIVERO FORESTAL.	39

3.3. SELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES QUE SE ADAPTAN AL SITIO Y A LOS CULTIVOS DE CAFÉ.	41
3.3.1 selección de las especies.....	41
3.3.2 Recolección de las semillas.	42
3.4. APOYO EN LA INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL Y ACTIVIDADES DEL VIVERO (ASISTENCIA TÉCNICA).	43
3.4.1 Visita al área seleccionada para Iniciar el montaje del vivero forestal.	43
3.4.2. Adecuación del terreno.	44
3.4.3. Establecimiento del vivero.....	45
3.4.3.1. zonas del vivero.	47
3.4.4. Actividades para la producción de plántulas en el vivero.	50
3.4.5. Producción de las plántulas en el vivero.	61
3.4.5.1. Plántulas producidas en el vivero.....	61
3.5. CAPACITACIONES PARA LA SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A PRODUCTORES ASOCIADOS DE ASPROSI.....	63
3.5.1 Taller de concientización ambiental e importancia de la reforestación.	64
3.5.2 Taller de reconocimiento de las fincas y conocimiento de la silvicultura de las especies forestales propagadas en el vivero. ...	66
3.6. ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL PROPAGADO.....	69
3.6.1. Entrega de plántulas.	69
3.6.2. El vivero forestal como herramienta social y educativa.....	69
3.6.3. Seguimiento al material vegetal entregado.	70
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	82

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Riesgos asociados a la producción en el vivero.	23
Cuadro 2. Resumen del presupuesto de inversión por items (precios 2021 Col).	40
Cuadro 3. Especies a propagar en el vivero de Asprosi.	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa del municipio de La Sierra y ubicación del vivero forestal de Asprosi.	16
Figura 2. Actividades para realizar en el taller participativo.	36
Figura 3. Visita técnica en la finca del asociado Franco Ijají como posible sitio de establecimiento del vivero.	38
Figura 4. Visita técnica a la finca El arrayán, Vereda El Llano, municipio de La Sierra, Cauca.	39
Figura 5. Reunión con representante legal de Asprosi y técnicos facilitadores para aprobar y definir estrategias del proyecto.	40
Figura 6. Identificación de especies forestales en la zona.	41
Figura 7. Recolección de semillas en fincas de productores.	43
Figura 8. Visita técnica en el área seleccionada para comenzar el montaje del vivero.	44
Figura 9. Preparación del terreno para montaje del vivero.	44
Figura 10. Recolección de guadua para el montaje del vivero en la vereda El Llano.	45
Figura 11. Construcción del vivero forestal de Asprosi.	46
Figura 12. Sección de propagación de semillas.	47
Figura 13. Sección de trasplante de plántulas.	48
Figura 14. Sección de embolsado y preparación del sustrato.	49
Figura 15. Sección de aclimatación de plántulas.	49
Figura 16. Vivero forestal de Asprosi.	50
Figura 17. Ecología de las especies propagadas en el vivero de Asprosi.	51
Figura 18. Compostaje para ser usado como parte del sustrato.	59

Figura 19. Actividad de embolsado en el vivero.	60
Figura 20. Actividad de trasplante de plántulas en el vivero.	60
Figura 21. Material vegetal producido en el primer vivero forestal de Asprosi, en el municipio de La Sierra, Cauca.	61
Figura 22. Vivero de la Asociación de productores orgánicos de La Sierra.	63
Figura 23. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Frontino Bajo.	65
Figura 24. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Providencia.	65
Figura 25. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Palogrande.	66
Figura 26. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Santa Marta.	66
Figura 27. Realización de taller en la sede de Asprosi en la cabecera municipal de La Sierra.	68
Figura 28. Realización del taller en la escuela de la vereda Santa Marta, municipio de La Sierra, Cauca.	68
Figura 29. Entrega de material vegetal en las diferentes veredas asociadas.	69
Figura 30. Jornada de siembra de árboles con niños de la escuela de la vereda Santa Marta.	70
Figura 31. Visita de verificación de siembra de árboles en las fincas de Asprosi.	71

RESUMEN

En esta práctica profesional el objetivo fue apoyar con asistencia técnica el establecimiento del vivero forestal transitorio de la asociación de productores orgánicos de La Sierra (Asprosi), respondiendo a la falta de árboles de sombrío en las fincas productoras de café pertenecientes a la organización, árboles maderables, y algunos cítricos y frutales que brinden seguridad alimentaria y generen una segunda fuente de ingreso diferente a la del cultivo de café. El vivero temporal se estableció en la Vereda EL Llano, municipio de La Sierra Cauca, con el apoyo de Asprosi y la Cooperativa del Sur del Cauca (Cosurca). Se seleccionaron 8 especies a propagar de acuerdo con los objetivos y con la participación de la comunidad, las especies forestales que se destacan son: Cedro de altura (*Cedrela montana*), Guayacán de Manizales (*Lafoensia speciosa*), y Guamo (*Inga edulis* e *Inga densiflora*). El vivero se constituye como una herramienta ambiental y social que mejora la producción de café en las fincas y se convierte en un espacio para la capacitación, el aprendizaje y la investigación de la comunidad.

Palabras clave: árboles de sombrío, reforestación, material vegetal, especies forestales, educación ambiental.

ABSTRACT

In this professional practice the objective was to support with technical assistance the establishment of the temporary forest nursery of the association of organic producers of La Sierra (Asprosi), responding to the lack of shade trees in the coffee producing farms belonging to the organization, timber trees, and some citrus and fruit trees that provide food security and generate a second source of income other than coffee cultivation. The temporary nursery was established in the Vereda EL Llano, municipality of La Sierra Cauca, with the support of Asprosi and the cooperative of southern Cauca (Cosurca). Eight species were selected to be propagated according to the objectives and with the participation of the community, the forest species that stand out are: Cedro de altura (*Cedrela montana*), Guayacán de Manizales (*Lafloensia speciosa*), and Guamo (*Inga edulis* and *Inga densiflora*). The nursery is an environmental and social tool that improves coffee production on the farms and becomes a space for training, learning, and community research.

Keywords: shade trees, reforestation, plant material, forest species, environmental education.

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se socializan los resultados del trabajo realizado: apoyo para el establecimiento del vivero forestal de la organización de productores orgánicos de La Sierra (Asprosi). El vivero transitorio se encuentra en la finca El Arrayán, propiedad de José Vianey Cruz Guerrero, ubicada en la vereda El Llano, municipio de La Sierra, Cauca.

La organización Asprosi fue constituida hace 23 años y la conforman los asociados habitantes de 23 veredas del municipio de La Sierra (Apartaderos, Túnel, Peñón, Taruca, Frontino Bajo, Frontino Alto, La Cuchilla, El Jigual, Torres, Buenos Aires, Palo Sembrado, Quebrada Azul, Sapongo, El Oso, Providencia, Palogrande, Primavera, San Pedro Bajo, El Llano, Las Delicias, El Moral, Santa Marta y Los Robles), ubicadas al norte, sur, centro y oriente del municipio, dedicadas a la producción orgánica de diferentes cultivos. Desde hace varios años el rendimiento del cultivo de café ha disminuido notoriamente en las fincas productoras; según indican los productores una de las posibles causas es el cambio climático y la escasa sombra en los cafetales.

Es por eso, que fue necesario responder a la necesidad de las fincas productoras de café, con el establecimiento del vivero forestal y la propagación de especies que permiten contrarrestar este problema, además de poder producir otras especies de interés como: árboles maderables, cítricos y frutales que diversifiquen los cultivos en las fincas, generando otros ingresos económicos que contribuyan al buen vivir de la comunidad y a mejorar la situación actual soportada por la información histórica de los asociados.

El primer vivero comunitario de Asprosi responde a los lineamientos y plan de acción previsto de la organización, encaminado a la reforestación que favorece indirectamente la disminución del cambio climático, la degradación de los suelos y el mejoramiento de la producción de los cultivos. Contando con un área de 142m², de duración temporal (de 2 a 4 años).

También, con el apoyo de la asistencia técnica y la comunidad, se logró la selección de 8 especies para la producción de material vegetal como: Cedro (*Cedrela montana*), Cachimbo (*Erythrina fusca*), Guayacán de Manizales (*Lafoensia speciosa*), Guamo macheto (*Inga densiflora*), Guamo de río o playero (*Inga edulis*), Naranja (*Citrus sinensis*), Limón (*Citrus limon*) y Aguacate (*Persea americana*), especies que ayudan a cumplir las demandas en las diferentes fincas. El establecimiento en campo y desarrollo de las plántulas propagadas, a largo plazo soluciona

parte del problema por falta de árboles para sombrero de café y cerca viva, que se ve reflejado principalmente en los nuevos productores que se han vinculado a la asociación y no cuentan con un sistema agroforestal, lo cual también afecta la producción de café (E. Garzón, comunicación personal, 12 de febrero 2021).

Por otra parte, el vivero forestal no solamente representa un sitio de propagación vegetal, también es un espacio para la capacitación, práctica e investigación de la comunidad. Es una herramienta social para fortalecer la educación ambiental y mejorar la calidad de vida de los productores y sus familias (Ayala et al., 2019).

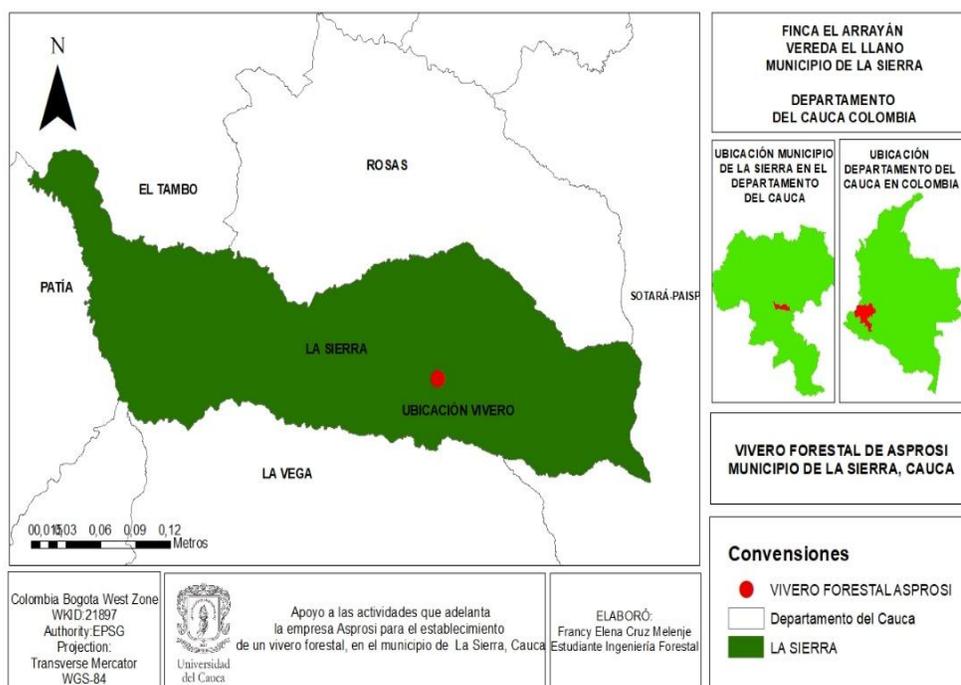
El objetivo de esta práctica profesional fue brindar asistencia técnica en el establecimiento del vivero forestal de Asprosi, el proyecto fue liderado por la organización, con el apoyo de la Cooperativa del Sur del Cauca (Cosurca). Para lograr este objetivo fue necesario: definir el sitio de establecimiento del vivero, con el fin de seleccionar la mejor ubicación para el desarrollo de las plántulas; establecer el costo de inversión para desarrollar el proyecto teniendo en cuenta el presupuesto de Asprosi; seleccionar las especies forestales con mayor potencial y aceptación en la zona para satisfacer las necesidades en las fincas productoras; realizar capacitaciones y talleres de sensibilización ambiental y manejo silvicultural de especies propagadas, y finalmente brindar acompañamiento en la entrega de material vegetal producido y posterior monitoreo de plántulas establecidas en campo.

1. MARCO REFERENCIAL.

1.1. LOCALIZACIÓN

El municipio de la Sierra se encuentra en el departamento del Cauca en la región del macizo colombiano, sobre la cuenca del Río Patía (Figura 1). Se ubica a una altitud de 1.760 msnm, presentando una precipitación media anual de 2.171 mm, temperatura promedio anual de 18° C, en un clima húmedo correspondiente al sistema de bosque premontano, y presenta los pisos térmicos cálido, templado y frío (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -Incoder, 2016). Latitud Norte y 75° 46' longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, y una distancia aproximada de 57 Km de la capital- Popayán (Alcaldía La Sierra, 2018).

Figura 1. Mapa del municipio de La Sierra y ubicación del vivero forestal de Asprosi.



1.1.1. Aspectos importantes. La Sierra al norte limita con el municipio de Rosas, al oriente con Sotará, al Sur con La Vega y al occidente con El Tambo y Patía. Es cabecera de aguas, cuenta con gran potencial

hídrico que transcurre por diferentes veredas en forma de ríos, quebradas y zanjones que finalmente tributan al río Patía (Incoder, 2016). El municipio es netamente agrícola y actualmente es el renglón más importante de la economía. Esta vocación está soportada en unos suelos volcánicos altamente productivos y una variedad de climas que permiten el cultivo de múltiples productos, siendo los más importantes el café y la caña panelera (Alcaldía La Sierra, 2018). Los suelos son fuertemente ácidos a neutros, alta saturación de aluminio, erosión moderada, fertilidad baja, suelos de muy profundos a superficiales, con aptitud para cultivos densos o de semi bosque, plantaciones forestales protectoras o productoras y pastos con manejo en zonas planas (Incoder, 2016).

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. Vivero forestal. El vivero forestal es una superficie dedicada a la producción y multiplicación de plántulas propagadas sexual y asexualmente de buena calidad, y al menor costo posible (Oliva et al., 2014; Villalobos et al., 2007). Melendrez (2015), menciona que los viveros forestales son una alternativa para la recuperación de áreas poco fértiles y erosionadas producto de la deforestación y los incendios forestales. En el vivero se producen especies forestales, frutales, ornamentales y medicinales; estas pueden ser incorporadas en plantaciones forestales o sistemas agroforestales (Bonilla et al., 2014). Las condiciones ambientales son controladas en el vivero, con el fin de que las plántulas crezcan de forma adecuada y que las tasas de sobrevivencia sean altas para favorecer el establecimiento en el sitio definitivo (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal-CONIF & Ministerio de Ambiente, 2007; H. Muñoz et al., 2015). El Vivero cuenta con instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas e insumos, para un eficaz funcionamiento y así lograr con ello una producción de alta calidad (Reyes, 2015).

1.2.2 Importancia y beneficios del vivero forestal. Los viveros forestales son importantes para revertir la degradación de los recursos naturales, producir especies específicas para cada ecosistema (Ayala et al., 2019) y mantener la calidad genética (Reyes, 2015). Pero no solamente se le puede considerar de esta forma, también, mejora las condiciones de vida de la comunidad y transforma socialmente (Ayala et al., 2019). El vivero forestal es un sitio para capacitar, socializar, fomentar la educación ambiental y fortalecer el trabajo comunitario (Triviño & Torres, 2009).

Se pueden propagar la cantidad de plántulas y especies deseadas, los costos de producción y del proyecto son menores, se controla el material a plantar seleccionando las mejores plántulas (sanas y fuertes) y se evita depender de otros (Piñuela et al., 2013). La producción en vivero permite prevenir y controlar las enfermedades y daños que causan los depredadores en la etapa de mayor vulnerabilidad del plantín (Bernal, 2007) las condiciones como temperatura, humedad y luz también se controlan en el vivero. Además, se contribuye a mejorar el medio ambiente con los programas de reforestación y a mantener la calidad genética del material vegetal (Oliva et al., 2014; Reyes, 2015).

1.2.3. Tipos de viveros forestales.

1.2.3.1. Fijos o permanentes. Según Vera et al., (2016), define los viveros temporales como extensiones de terreno dedicadas a producir plántulas con distintos fines (ornamentales, frutales, reforestación), en áreas rurales o urbanas. Bernal (2007) y Nazarit (2014), mencionan que en los viveros permanentes la producción de material vegetal es de forma continua y en grandes cantidades, su propósito son los proyectos forestales que abastezcan las necesidades de áreas extensas o para la venta de plántulas y arbolitos. Hernández (2007), también indica que estos viveros son construidos con una duración ilimitada y que a lo largo del tiempo la producción será más diversa en cuanto a especies, formas y edad de las plántulas.

El mantenimiento y manejo de un vivero permanente es de mayor inversión, el tiempo de establecimiento del vivero es de forma indefinida (Ayala et al., 2019; Reyes, 2015), las construcciones (bodegas, viviendas, invernaderos, etc) son muy sólidas, lo que garantizan su uso para varios años de producción de plantones (Ministerio de Agricultura, 2020; Nazarit, 2014; Oliva et al., 2014)).

1.2.3.2. Transitorio o temporal. Según Anacona (2019), Nazarit (2014) y Hernández (2007), este tipo de viveros son establecidos en zonas de difícil acceso, cuyo objetivo es la producción de plántulas para proyectos de reforestación definidos, las cantidades a producir son pequeñas; cuando el plan termina, las instalaciones son abandonadas.

Estos viveros de apoyo se emplean por corto tiempo (2 a 4 años), y la producción debe de coincidir con la temporada de lluvias (Bernal, 2007). Una ventaja de este tipo de vivero es que el material vegetal crecerá en condiciones similares al sitio de establecimiento final, disminuye riesgos de pérdida de plántulas por adaptación, transporte y los gastos que implica la movilización (Nazarit, 2014), la infraestructura

es muy básica, su construcción es económica y se realiza con materiales como guadua, madera redonda, caña brava, tabla, etc ((Anacona, 2019; Ayala et al., 2019). Por otra parte, Hernández (2007) menciona que en este tipo de viveros es difícil contratar expertos en el tema, siendo la causa de comunes errores y fracasos del proyecto, producto de la inexperiencia.

1.2.4. Definición de plántula. Sagastume (2011), denomina plántula a la planta en los primeros estadios de desarrollo, desde que emerge hasta que desarrollan las primeras hojas verdaderas. Sarmiento & Lucena (2019), definen a la plántula como una planta obtenida a partir de la germinación por semilla o por cualquier otro método de propagación vegetativa.

1.2.5. Zonas o partes del vivero forestal.

1.2.5.1. Zona de siembra. Zona localizada regularmente en el almacén, donde se realiza la siembra mediante maquina o a mano; la propagación se da mediante semillas o reproducción vegetativa, la siembra se puede hacer sobre bandejas o sobre contenedores (Martínez & Palacios, 2020).

1.2.5.2. Invernadero de producción. Después de realizar la siembra se llevan los contenedores o bandejas a los invernaderos de producción, donde se mantienen en condiciones de humedad y temperatura adecuadas para el desarrollo de las plántulas (Novedades Agrícolas-Novagric, 2016).

1.2.5.3. Zona de aclimatación. Superficie destinada para preparar las plántulas a las condiciones climáticas de campo a las que se verán sometidas (Gárate, 2010). La zona de aclimatación puede instalarse en el invernadero de producción o en invernaderos de malla; en esta fase comúnmente se realiza el trasplante a contenedores más grandes para incrementar el desarrollo de raíces (Novagric, 2016).

1.2.5.4. Zona de crecimiento. Sitio donde se trasladan las plantas luego de pasar por el almacigo donde se han trasplantado, por lo regular son de 1m de ancho por el largo que se desee, con unas distancias de 40 cm entre el material vegetal, en esta zona se realizan labores como riego, fertilización, aplicación de insumos entre otros (Escobar *et al.*, 2002). El autor además recomienda que la zona de

crecimiento esté cubierta por malla polisombra.

1.2.5.5. Almacigos. Los almacigos son canteros, donde se siembran las semillas o retoños hasta el momento del trasplante de las plántulas a los envases o bolsas (INTA & Ministerio de agroindustria, 2018; Ministerio de Agricultura, 2020). Los almacigos proporcionan a la planta todo lo necesario para lograr el desarrollo radicular (sombra, humedad, nutriente, etc) (MinAgricultura, 2020). En general, se utiliza una superficie de 0.5 m² de almacigo por cada 1000 plantas (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA & Ministerio de agroindustria, 2018). El cantero debe cubrirse con una cobertura vegetal, para evitar la evaporación y el golpe directo del agua de riego (Ministerio de Agricultura, 2020).

1.2.5.6. Otras zonas o partes. Reyes (2015), menciona otras partes del vivero como: área de almacén para guardar herramientas y fertilizantes, área de oficina para el personal, espacio para pasillos y calles, área de empaque y manejo de contenedores. Rozo (2013), señala que las cortinas rompevientos y el cercado son partes del vivero para prevenir daños de animales a las semillas, almacigos o plantones. Además, esta autora aconseja la zona de fuente y conducción de agua que puede venir de un canal, represa o pozo; para viveros pequeños se puede utilizar el agua de red. Por otra parte, Sarmiento & Lucena (2019), también indicaron que la zona de compostaje hace parte del vivero forestal.

1.2.6. Sistema de riego. El sistema debe contar con un tanque de almacenamiento de agua, elaborado de tal manera que provea a todas plántulas del líquido las veces que sea necesaria la aplicación (Escobar *et al.*, 2002). El sistema de riego en viveros es de dos tipos: el empleado en las eras de germinación (gotas muy finas con el propósito de no destapar las semillas) y el sistema de riego para las eras de crecimiento (gota más gruesa) donde se emplea usualmente el sistema de aspersión (Bernal, 2007).

1.2.7. Características a considerar en la ubicación de un vivero

1.2.7.1 Cercanía a las áreas a forestar. La demanda de plantas es más alta en esa zona, entre menor sea la distancia entre el vivero y la plantación, menores son los costos del transporte y los riesgos de daños para los plantones (Fundesyrum, 2020). Piñuela *et al.*, (2013),

también recomienda estar cerca de una vivienda y de algún poblado para facilitar el acceso de la mano de obra.

1.2.7.2. Distancia a los materiales necesarios. Es importante que el vivero forestal este cerca al sitio donde están los materiales de trabajo (martillo, cañas, arena, entre otros), principalmente si no contamos con un medio de transporte. (Rozo, 2013).

1.2.7.3. Vías de acceso al vivero. Oliva *et al.*, (2014) y Reyes, (2015), recomiendan que el sitio de ubicación del vivero forestal sea de fácil acceso, cercano a poblados, cerca de los mercados que vamos a satisfacer con nuestros productos y con carreteras en buen estado. Esto facilita la salida de las plántulas del vivero y el ingreso de materiales e insumos (Piñuela *et al.*, 2013).

1.2.7.4. Regímenes de vientos en la zona. De todos los factores que debemos controlar en un vivero, el más importante sin lugar a dudas es el aire que rodea a las plantas, no se debe olvidar que estas respiran, y realizan todas sus funciones fisiológicas en función de esta actividad (Cervantes, 2020). Bernal (2007), señala que es importante conocer el régimen de vientos de la zona para determinar la orientación del vivero, además recomienda protección respecto a los vientos dominantes si éstos son intensos, con plantaciones de árboles cortavientos o con muros. El Ministerio de Agricultura (2020), indica que el vivero debe establecerse en una zona libre de vientos fuertes.

1.2.7.5. Exposición a la luz. Se debe seleccionar un sitio que este la mayor parte del tiempo expuesto al sol, el exceso de sombra impide el desarrollo de la planta, se deben evitar las exposiciones de establecimiento del vivero Este o Sur (Fundesyram, 2020). Piñuela *et al.*, (2013), sugiere que el área de producción esté dispuesta de Este a Oeste, para que las plántulas reciban luz solar la mayor parte del día.

1.2.7.6. Necesidades de agua en cantidad y calidad. El líquido debe de estar disponible de forma permanente en la duración del proyecto para la preparación de semillas, germinación, riego de los plantines y manejo de obreros (Melendrez, 2015; Oliva *et al.*, 2014). El agua debe de ser abundante y estar lo menos contaminada posible (agentes patógenos, químicos agropecuarios), esto disminuirá los costos de producción (Oliva *et al.*, 2014; Reyes, 2015).

1.2.7.7. Topografía. El terreno de instalación del vivero forestal no debe de pasar el 3% de inclinación y debe de ser ligeramente plano, pero sin encharcarse, esto facilitará el drenaje del agua y las actividades en el vivero (Oliva *et al.*, 2014). Es importante verificar si el sitio de instalación del vivero tiende a inundarse en el período lluvioso de la zona (Reyes, 2015).

1.2.7.8. El tamaño del vivero. El tamaño del vivero está definido por dos variables, la cantidad de material a plantar y el tamaño de las bolsas a utilizar (Oliva *et al.*, 2014). Por otra parte, Nazarit (2014), menciona que también se debe de tener en cuenta las especies a producir y forma de producción. No es posible definir un tamaño para el vivero forestal, esto dependerá de las características propias de cada vivero (Anacona, 2019).

1.2.7.9. Manejo de plagas y enfermedades en el vivero. Para evitar el establecimiento de plagas y enfermedades, el sustrato debe de ser manejado con fungicidas, insecticidas y nematicidas con tres a cinco días previos de la siembra; otra alternativa es desinfectar el suelo del semillero con suficiente agua hirviendo para eliminar hongos, bacterias, nematodos e insectos (Ministerio de Agricultura, 2020). Martínez (2011), menciona que una estrategia para controlar las plagas es potenciar las defensas de la vegetación con productos orgánicos como: fumigar con infusiones o purines de ortiga, cola de caballo, ajo, diente de león, manzanilla, valeriana, consuelda o capuchina, lograrán mantener a los cultivos sanos y fuertes ante un parasito. Piñuela *et al.*, (2013), indica que durante la germinación es común el salcocho o mal del talluelo, causado por el exceso de agua y por falta de aire en el sustrato. Además, estos mismos autores expresan que se puede prevenir con una adecuada preparación y desinfección del suelo. Los riesgos asociados a la producción en vivero forestal se pueden controlar con el monitoreo permanentemente del estado sanitario del vivero, por lo general se manifiestan distintos problemas en cuanto a plagas y enfermedades (Cuadro 1) durante la propagación vegetal.

Cuadro 1. Riesgos asociados a la producción en el vivero.

Enfermedades más comunes en el vivero		
Descripción	Hongos	Síntomas y consecuencias
Damping off, caída de plantas o mal del talluelo	Causado por varias especies de hongos entre ellos: <i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Penicillium</i> .	Coloración amarilla de las puntas del follaje, posteriormente marchites y finalmente, muerte de las plántulas
Enmohecimiento	Es causado por hongos como <i>Botrytis</i> y <i>Penicillium</i>	Enfermedad del follaje que ataca las plántulas de cualquier tamaño, la favorecen las condiciones de humedad y temperatura baja.
Fusariosis	<i>Fusarium sp</i>	Se identifica al observar plantas color marrón, secas en pie. Al extraerlas, muestran el sistema radicular totalmente destruido o en proceso de descomposición.
Plagas más comunes en el vivero		
Descripción	Insecto	Síntomas y consecuencias
Lepidóptero (Barrenador)	<i>Hypsipyla grandella</i>	En los brotes aparecen grumos de excrementos y restos de material vegetal, todo adherido con savia e hilos de seda. Perforan la madera especialmente de Cedro y Caoba.
Hormiga arriera	<i>Atta sp</i>	Cortan la hoja, disminuye la actividad fotosintética y el desarrollo de la plántula, además es fuente de propagación de hongos.

1.2.7.10. Actividades de trasplante. El trasplante es el cambio o traslado que se hace de las plantas del semillero a un lugar con mejores condiciones para completar su desarrollo en el vivero (puede ser en envases, bolsas, directamente a la tierra, en canteros, etc) (INTA &

Ministerio de agroindustria, 2018; Martínez, 2011; Melendrez, 2015). En esta etapa se selecciona el mejor material vegetal, se realizan podas aéreas y radiculares dependiendo de la especie y el tamaño de las plántulas (Ministerio de Ambiente, 2007).

Según Martínez (2011), el trasplante se debe hacer en días nublados o lluviosos, cuando las plantas tienen al menos diez centímetros de altura, con un mínimo de cuatro hojas desarrolladas. Por otra parte, INTA & Ministerio de agroindustria (2018), sugiere realizar el trasplante cuando las plántulas del almacigo tienen el primer par de hojas verdaderas (Cuando las plántulas tienen de 5 a 8 cm de alto), después de aparecidos los cotiledones. El Ministerio de Agricultura (2020), recomienda que se debe tener precaución de no trasplantar alguna planta con problemas fitosanitarios (daño en el tallo o por algún hongo).

De acuerdo a Melendrez (2015), Ministerio de Agricultura (2020) y Roza (2013), las actividades para tener éxito en el trasplante son las siguientes:

La operación de trasplante requiere: primero regar tres días antes con fungicida el envase con tierra (en el momento del trasplante regar el envase con suficiente agua), luego se debe abrir un hoyo en el centro del envase con un palito, seguidamente se toma la planta por los cotiledones introduciendo las raíces con cuidado de que la raíz principal no quede doblada hacia arriba. Luego se cubren las raíces con suelo y se apisona con los dedos para evitar que quede aire en el interior. Si las raíces son grandes deben podarse con las uñas.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA, (n.d.), recomienda regar las plántulas diariamente después del trasplante, preferiblemente en las primeras horas del día o últimas de la tarde.

1.2.7.11. Envase. Según, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA (n.d.), el envase tiene la función de retener el sustrato hasta que la planta crezca, este debe de contar con unos agujeros en la base para que el agua filtre y las raíces no se pudran. Cano & Cetina (2004), expresan que el envase debe de proveer a la planta un medio de crecimiento (agua, aire, nutrientes, minerales) para el desarrollo radicular.

Existen varios tipos de envases, el más utilizado en los viveros son las bolsas de plástico, estos tienen diferentes tamaños y espesor, además de ser más económicos (Del Castillo & Gil, 2012; Instituto Nacional de

Tecnología Agropecuaria - INTA, n.d.). La autora Sáenz (2015), menciona que se ha incrementado el uso del envase en contenedor ya que las bolsas de polietileno provocan deformaciones en la raíz. Por su parte, Cano & Cetina (2004), indican que los envases están diseñados para tener una buena formación radicular, pero que depende de la habilidad de las raíces de las plantas para sobrevivir en el campo.

1.2.7.12. Sustrato. De acuerdo a Rozo (2013), el sustrato es la tierra que se usa para llenar los envases, este debe de cumplir con la función de dejar entrar agua y retenerla, debe ser rico en nutrientes y debe de ser blanda para que la raíz pueda establecerse sin daños cuando se saque del envase. Rodríguez (2010), señala que el sustrato debe ser poroso para que proporcione a las raíces oxígeno y estas puedan respirar. Sarmiento & Lucena (2019), definen al sustrato como el medio donde las plántulas germinan y/o se desarrollan, estos autores también indican que éste debe de cumplir con tres características: capacidad de retención de agua, suficiente porosidad y sustento a la raíz.

Existen diversos tipos de sustratos mezclando distintos materiales como arena, mantillo, lombricompuesto, abono, tierra, etc (Rozo, 2013). Todos los materiales a utilizar deben ser bien mezclados y esterilizados antes de su uso, el medio más utilizado es la tierra (Reyes, 2015).

1.2.7.13. Labores culturales

Del Castillo & Gil (2012 y Oliva *et al.*, (2014), mencionan las siguientes prácticas culturales como actividades que se deben realizar dentro del vivero forestal:

- **Riego:** El riego debe ser aplicado con un regador o equipo de ducha fina, para que el agua caiga en forma suave, evitando que el impacto extraiga la semilla fuera del almácigo. El riego debe ser de forma diaria, será necesario mantener una reserva de agua para unos 5 a 7 días por cualquier eventualidad.
- **Deshierbo o desmalezado:** se debe eliminar de forma permanente y constante las plantas invasoras, porque compiten por los nutrientes y por agua con la plántula deseada.
- **Remoción:** en esta práctica se mueven los envases de lugar en

forma periódica y se aprovecha para podar las raíces que salgan del envase. También se hace una selección por el tamaño de las plantitas, de mayor a menor altura, para evitar la competencia por la luz.

- **Agoste:** permite ir manejando la sombra y el agua, se retiran poco a poco de la sombra hasta dejar los plántones expuestos al sol. También se va espaciando el agua de riego, pero no quitándole totalmente, sino suministrarle lo necesario, de este modo la planta se va preparando para el estrés que sufrirá cuando sea instalada en sitio definitivo.
- **Selección:** En la selección de los plántones se hace un control fitosanitario, eliminando aquellos plántones que están enfermos, mal formados, torcidos, con ramificaciones, sin yema terminal o con ataque de plantas.

Otros autores como Cano & Cetina (2004), Reyes (2015), Rozo (2013) y Rodríguez, (2010) mencionan otras labores culturales en el vivero:

- **Fertilización:** controla tanto la tasa como el tipo de crecimiento en plantas producidas en envases, también las ayuda a recuperarse de daños (como la poda de raíces, vientos fuertes, heladas). No es posible fijar una dosis apropiada para el manejo de la fertilización química, ya que eso depende de las características muy particulares en cada suelo. Los fertilizantes son de dos tipos: Orgánicos y químicos.
- **Poda de raíces:** se hace para evitar el enrollamiento de la raíz principal y para estimular el crecimiento de raíces secundarias. La poda de raíz en bolsa se realiza quitando el excedente de raíz que sale de la bolsa, esta actividad se debe realizar al menos de 15 a 20 días antes de sacar la planta a campo para disminuir el estrés de las plantas al momento de llevarlas al lugar definitivo.

1.2.7.14. Características del embolsado. En esta actividad es importante la compactación del sustrato en la bolsa, no debe de quedar muy compacta ni tampoco con espacios porosos dentro del envase para que permitan el crecimiento libre de la raíz (Rodríguez, 2010). Esta actividad se hace manualmente.

Oliva *et al.*, (2014), recomienda hacer el embolsado de la siguiente manera: llenar la bolsa con el sustrato poco a poco, aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte que la haga demasiado compacta, lo que originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Por último, se coloca el sustrato embolsado ordenadamente en las camas.

1.2.8. Requerimiento de los proyectos. Es importante conocer el objetivo de cada proyecto y los programas que se estén desarrollando en las zonas, el material vegetal a propagar se debe adaptar a esas necesidades, ya sean de restauración ecológica, protección de fuentes hídricas, cercas vivas, arborización urbana, sombrío, asocio con otras especies, entre otras.

1.2.9. Selección de especies que se van a producir con destino a los sistemas agroforestales cafeteros. De acuerdo Anacona (2019), para la selección de las especies forestales se debe de tener en cuenta: evaluación de las características del sitio, objetivo de la plantación y adaptación de las especies forestales a las condiciones climáticas del sitio definitivo de plantación. Condori (2015), menciona que es importante considerar los propósitos de uso e intereses que el productor tiene con respecto a las especies a producir. En el vivero forestal se seleccionan plantas para asociar a los sistemas agroforestales cafeteros como: arboles de servicio, frutales y especies maderables que contribuyen a mejorar la producción de los cafetales, fortalecer la soberanía alimentaria de los productores y adelantar procesos de repoblación forestal. Este tipo de sistemas agroforestales, según Muñoz (2014), son bosques agrícolas cafeteros sostenibles importantes en la conservación de la biodiversidad.

1.2.9.1. Criterios para la selección de especies arbóreas asociadas al café. El árbol empleado para el sombrío debe reunir las siguientes características: adaptarse bien a los climas cafeteros, crecimiento rápido y de larga vida, ramificación abundante y de buena altura, follaje que no impida el paso del sol, sistema radicular profundo, madera resistente a vientos y presentar inmunidad a plagas que puedan atacar el cafeto (Farfán, 2012).

Los géneros más utilizados en América Latina y Colombia como arboles

de servicio en el sombrío de café son: Inga, Alizzia y Erythrina, (Montagnini et al., 2015; Noscue, 2014; Oficina Nacional Forestal de Costa Rica, 2013). La201 UTZ (programa global de certificación que establece los estándares para la producción agrícola responsable), recomienda establecer en Colombia las siguientes especies para el sombrío del café: *Cedrela odorata* L, *Cordia alliodora*, *Citrus* sp, *Erythrina fusca*, *Erythrina poeppigiana*, *Erythrina* sp, *Inga edulis* Mart, *Persea americana*, entre otras (Bohórquez, 2020).

1.2.10. Papel de los viveros forestales en el medio ambiente.

1.2.10.1. La reforestación. El concepto de reforestación nace hace un poco más de medio siglo, como una respuesta al cambio climático y a la degradación de los recursos naturales (García et al., 2018). Con la obtención de plántulas producidas en los viveros forestales, se garantiza la repoblación de diferentes áreas donde existían árboles pero que han perdido la cobertura boscosa por diferentes razones (deforestación, expansión de la frontera agrícola y ganadera, etc). La reforestación es una alternativa para llevar a cabo procesos de recuperación de fuentes hídricas, suelos, zonas degradadas, mejoramiento del clima, educación ambiental, conservación de especies, entre (Chajón, 2010; Rivera, 2019). Los viveros constituyen la base fundamental en todo programa o proyecto de reforestación (Melendrez, 2015).

1.2.10.2. Gestión ambiental. Es un proceso orientado a resolver, mitigar, prevenir o eliminar impactos negativos que generen problemas de carácter ambiental. El ordenamiento racional del ambiente se da mediante desafíos y retos de políticas públicas que contribuyen al fortalecimiento y desarrollo sostenible (Sistemas de Gestión Ambiental Municipal-SIGAM, 2002). La gestión ambiental está dentro de las obligaciones que tienen las diferentes instituciones gubernamentales en el territorio dentro de los planes de desarrollo, con el fin de regular y orientar las prácticas individuales y colectivas relacionadas con el uso de los recursos (Contraloría general de Antioquia-CGA, 2020). Los viveros forestales hacen parte de la gestión ambiental y tienen como fin resolver problemas ambientales en los ecosistemas y en las comunidades.

1.2.10.3. Importancia de la conservación. La conservación de la biodiversidad se puede lograr a través de la viverización, como una

estrategia de producción y propagación de plántulas que tengan las características requeridas para proteger y recuperar hábitats, fuentes hídricas, corredores biológicos o ecosistemas valiosos degradados o en peligro, e intensificar los esfuerzos para prevenir la pérdida de los bosques y contribuir a las iniciativas mundiales del cuidado del medio ambiente.

1.2.10.4. Restauración ecológica. Tiene como objetivo la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado por diferentes factores (deforestación, quemas, cultivos, etc), las especies nativas juegan un papel muy importante en la restauración de los hábitats (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2020). Con la restauración se pueden crear paisajes diversos, productivos y multifuncionales que sean resilientes frente a las fluctuaciones económicas y el cambio climático (Fao, 2022). World Wide Fund for Nature-España (2021), menciona que la restauración se trata de ayudar a la naturaleza a regenerarse por sí misma de un modo integral con el objetivo de recuperar ecosistemas sanos, capaces de albergar biodiversidad y de ofrecer de nuevo sus recursos y servicios vitales para la sociedad.

1.2.10.5. La deforestación. Es la conversión de los bosques a zonas sin cubierta vegetal a causa de la pérdida de la superficie producida por el tipo de uso de la tierra (Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura - Fao, 2020; World Wide Fund for Nature - Wwf, 2018). La principal razón de la deforestación es el humano, debido al aumento de población, demanda de alimentos y necesidad de recursos naturales, esto ha acelerado el calentamiento global y notoriamente la disminución de los bosques. La Fao, menciona que las respuestas contra este fenómeno deben de estar apoyadas por políticas ambiciosas y continuas, para que aseguren su permanencia a largo plazo (Fao, 2020).

1.2.10.6. Incendios forestales. Corresponde a un fuego que se propaga sin control y sin límites, consumiendo vegetación viva o muerta en zona rural o urbana y pone en peligro a las personas, los bienes y el medio ambiente. En el mundo, los incendios forestales constituyen la causa más importante de destrucción de bosques (Comisión nacional de emergencias- CNE, 2022), y en Colombia se estima que casi todos son de origen antrópico, principalmente en los períodos secos anuales (Instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático- IDIGER, 2021) . Un incendio forestal reduce la diversidad de

los hábitats (acabando con especies arbóreas y de animales), además de perder casas y vidas humanas.

1.2.10.7. Sistemas agroforestales (SAF). Los SAF, son un conjunto de sistemas y tecnologías del uso de la tierra en las cuales se combinan especies forestales con cultivos, pastos y/o animales en función del tiempo y el espacio (Iglesias, 2011; Mendieta, 2007) . Los sistemas agroforestales son sistemas multifuncionales que pueden proporcionar una gran variedad de beneficios económicos, socioculturales y ambientales (Fao, 2022), como: leña, pastos, madera de aserrío, contribuir a la formación de materia orgánica, contrarrestar los efectos de la erosión, diversificar los cultivos en las fincas, fortalecer la seguridad alimentaria, mejorar la calidad de vida, incrementar y optimizar la producción de frutos en las comunidades de forma sostenida, entre otros.

1.2.10.8. Apoyo social, a la educación y ambiente. El vivero forestal es una excelente propuesta ambiental y herramienta educativa para enseñar a las comunidades a interiorizar los valores ambientales, compartir con el entorno y buscar una mejor calidad de vida (Bermúdez, 2018). El vivero forestal se construye en miras de poder contribuir al medio ambiente, generar conciencia ambiental, fortalecer proyectos, mantener un ambiente sano, educar a la sociedad y contribuir al buen vivir de las comunidades; para lograr esto es necesario hacer partícipe a niños, adultos, ancianos, líderes y entes territoriales que busquen el bienestar del territorio. Un ambiente adecuado y saludable influye a tener una educación de calidad. (Melendrez, 2015).

La educación ambiental permite construir educación y país, generar conciencia y fomentar comportamientos responsables respecto al manejo sostenible del ambiente, para mejorar el contexto del planeta en que vivimos .Se busca promover cambios individuales y colectivos que creen sentido de responsabilidad, motivación, pertenencia y compromiso para trabajar mancomunadamente en la búsqueda incansable de soluciones y en la construcción de una identidad ambiental (Carrillo & Cacua, 2019).

La Agencia de Protección Ambiental EPA (2021), señala que existen estos componentes en la educación ambiental:

- **Conciencia y sensibilidad:** ante el ambiente y los desafíos ambientales.

- **Conocimiento y entendimiento:** del ambiente y los desafíos ambientales.
- **Actitudes:** de preocupación por el ambiente y de motivación por mejorar o mantener la calidad ambiental.
- **Habilidades:** para identificar y contribuir a resolver los desafíos ambientales.
- **Participación:** en actividades que contribuyan a resolver los desafíos ambientales.

Mediante talleres y capacitaciones se busca orientar acerca del uso de los recursos naturales para que la misma comunidad sea protagonista de la transformación de sus territorios mediante el desarrollo sostenible. El tener conciencia y conocimiento de las temáticas y problemas ambientales, le brinda las herramientas a los individuos para que alcancen un entendimiento profundo y crítico, y puedan tomar decisiones informadas y responsables (Agencia de Protección Ambiental EPA, 2021).

Según Cano (2012), en “La metodología de taller en los procesos de educación popular” menciona que el taller comienza mucho antes con la proyección, seguido del desarrollo y finalmente la evaluación:

- 1) **Proyección:** se describe como todo lo que debe planear antes del taller como la convocatoria y la invitación a los participantes. Se debe convocar a los participantes con anticipación y es fundamental informar el motivo del encuentro.
- 2) **Desarrollo:** es la realización del taller de acuerdo a lo proyectado anteriormente. Este cuenta con 3 fases (inicio, elaboración y fin):
 - a) **INICIO:** el primer paso es presentar a los participantes del taller, para que se conozcan y se genere la confianza que permita la dinámica del taller. También es importante conocer las expectativas de los asistentes con respecto al tema abordar, y de esa manera equilibrar ideas e informar que se va hacer y que no.
 - b) **ELABORACIÓN:** desarrollo de las tareas propuestas con

creatividad y transigencia.

c) FIN: es importante terminar con un buen número de participantes, donde se haga una reflexión del tema tratado, del aprendizaje, repasar acuerdos, recordar próximos talleres si los hay. Los temas abordados no deben ser demasiado extensos para que los objetivos se cumplan y se finalice de la mejor manera.

3) EVALUACIÓN: ésta tiene en cuenta el análisis de los resultados creados en el taller y las reflexiones de los participantes a partir de lo que sentimos, pensamos y vimos de acuerdo al ejercicio propuesto.

La evaluación consta de dos momentos:

1. Espacio para que cada uno de los asistentes comente que cosas le gustaron y cuáles no, qué cosas cambiaría y qué propuestas haría.
2. El otro momento es el que luego (en otro espacio) hará el equipo coordinador acerca de su rol específico, sobre el trabajo grupal, la finalización de las tareas acordadas y la evaluación de lo que se logró en relación a los objetivos que se habían propuesto en la proyección.

En estos niveles, es viable abordar diferentes técnicas para realizar la evaluación, documentarla, y transformarla en material de estudio.

2. METODOLOGÍA.

La metodología de trabajo para el establecimiento del vivero forestal se realizó de acuerdo a las siguientes etapas:

- Selección del sitio del establecimiento del vivero forestal.
- Determinación de los costos de inversión del establecimiento y manejo del vivero forestal.
- Selección de las especies forestales que se adapten al sitio y a los cultivos de café.
- Apoyo en la instalación del vivero forestal y actividades del vivero (asistencia técnica).
- Capacitaciones de sensibilización ambiental a productores asociados de Asprosi.
- Acompañamiento en la entrega y seguimiento del material vegetal propagado.

2.1. SELECCIÓN DEL SITIO DONDE SE ESTABLECIÓ EL VIVERO FORESTAL DE ASPROSI.

Para la selección del sitio se realizaron visitas a campo con los técnicos encargados del proyecto de Asprosi a diferentes fincas de los asociados, para determinar el lugar más adecuado para el establecimiento del vivero forestal. Para la elección del sitio se tuvo en cuenta las siguientes características: fácil acceso al terreno, cerca de vías, condiciones de suelo, topografía, clima, disponibilidad de agua, cercado, sombra, cerca de futuras zonas a reforestar, y a viviendas (Oliva et al., 2014; Piñuela et al., 2013; Reyes, 2015). Además, se consideraron los requerimientos de establecimiento de las especies a propagar, con el fin de poder proveer las condiciones óptimas para el desarrollo de las plántulas. Esta información se presentó ante la junta directiva de la asociación de productores de La Sierra para la aprobación e inicio del proyecto.

2.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL VIVERO FORESTAL.

Para la determinación de los costos de producción se realizaron las siguientes actividades:

- Se elaboró una lista de acciones y tareas con el fin de contemplar las actividades que se llevaron a cabo durante el proyecto, y se estimó los costos del establecimiento y funcionamiento del vivero forestal.
- Se realizó una estimación para evaluar el tiempo que se emplearía en cada una de las actividades.
- Se efectuó el cálculo de los costes laborales externos e internos y la duración que tiene cada una de las actividades realizadas. Los costes incluyen transporte y gasto de mano de obra que apoyó el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Se calculó el costo de los materiales para el proyecto: los materiales que se necesitaban para lograr la ejecución de todas las actividades propuestas (arena, manguera, tierra, bugy, palas, bolsas, polisombra, etc).
- Se monitoreó la ejecución del presupuesto con ayuda de hojas de cálculo e inventario de gastos. Esto ayudó a realizar ajustes en la estimación del presupuesto y permitió detectar a tiempo excesos de gasto de dinero para tomar medidas inmediatas.

2.3. SELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES

Las especies a propagar en el vivero forestal de Asprosi se seleccionaron mediante visitas a fincas productoras de café, donde se identificaron las especies que se encuentran asociadas al cultivo en la región, también se realizó una reunión donde participaron los líderes ambientales pertenecientes a la asociación, y finalmente se seleccionaron las especies con base en el objetivo que se tiene para el material vegetal proveniente del vivero forestal. Además, la literatura especializada fue muy importante para la selección de las especies, libros como: Árboles nativos importantes para la conservación de la

biodiversidad (Espinosa & López, 2019) y el libro Guía de reforestación ilustrada, aumentada y corregida, tercera edición (Trujillo, 2013).

2.4. APOYO EN LA INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL Y ACTIVIDADES DEL VIVERO (ASISTENCIA TÉCNICA).

Los materiales que se empelaron en la infraestructura del vivero forestal con destino a sistemas agroforestales (SAF) cafeteros fueron obtenidos en la región, como: Guadua (*Guadua angustifolia* Kunt) y Cañabrava (*Gynerium sagittatum*), ya que el vivero forestal es de poca durabilidad. Los demás materiales fueron obtenidos en el comercio del municipio (tablas, clavos, polisombra, entre otros). El vivero estará compuesto por las siguientes zonas: zona de siembra, zona de embolsado, zona de preparación de sustrato, zona de trasplante y zona de aclimatación.

El vivero temporal se construyó de acuerdo con el objetivo de la empresa Asprosi que es propagar especies nativas de la región, especies maderables y algunos frutales que se asocien benéficamente al café, con el fin de entregar el material vegetal a los productores asociados a la organización para adelantar procesos de reforestación, y que además sirvan de sombrío para el cultivo de café mejorando su producción. La cantidad de plántulas a producir se definió de acuerdo con el tamaño del vivero forestal y las especies seleccionadas para el SAF.

La mano de obra para la instalación del vivero forestal fue dispuesta por los asociados de la empresa Asprosi, los cuales se convocaron a participar de la construcción del vivero, la duración de la instalación dependió del número de personas que asistieron a la actividad y la disponibilidad de los materiales.

Las demás actividades y labores culturales del vivero como: preparación del sustrato, siembra en germinador, embolsado, trasplante, desmalezado, entre otras, se realizaron con mingas programadas.

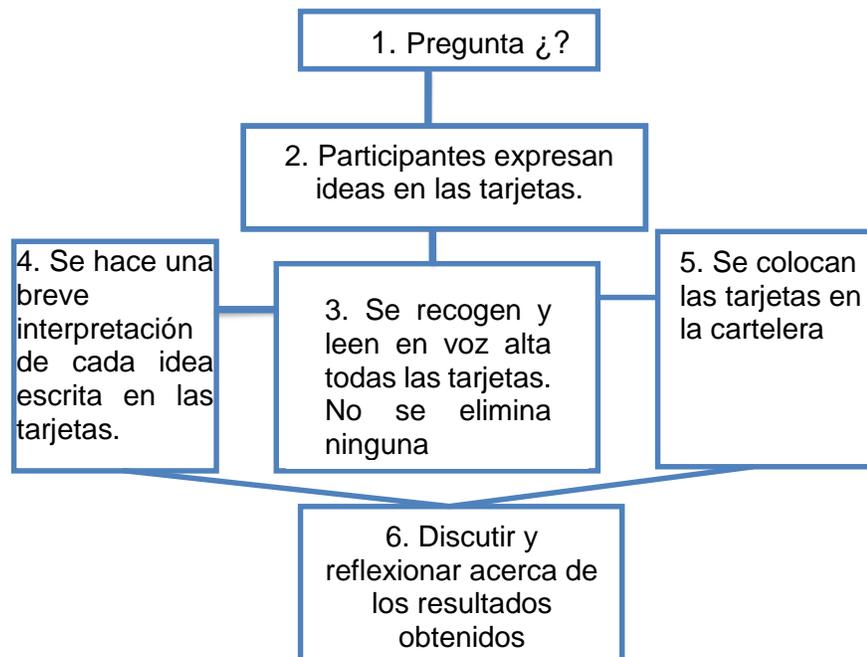
2.5. CAPACITACIONES DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A PRODUCTORES ASOCIADOS DE ASPROSI.

Los talleres se realizaron con la comunidad perteneciente a la organización Asprosi. Se consiguió concientizar y sensibilizar a los

participantes sobre la importancia de los viveros forestales como medio de reforestación en zonas degradadas, informar los beneficios que aportan los árboles a los cultivos de café, y como la misma comunidad puede ser la protagonista de los cambios en el ecosistema, cuidando y conservando los recursos naturales.

- La primera capacitación denominada “concientización ambiental y la importancia de reforestar” se realizó en cuatro espacios diferentes con el fin de abarcar la mayor cantidad de participantes de todas las zonas del municipio. Este taller tuvo como objetivo profundizar y crear nuevos conocimientos en los asociados de Asprosi, acerca de las buenas prácticas que ayudan al planeta, la importancia de los viveros forestales, los árboles y los beneficios que aportan al cultivo de café en los sistemas agroforestales. Se realizó una cartelera en el taller participativo como técnica de dialogo, observación y dinámica de grupo de aplicación general (Figura 2). Los materiales empleados fueron: papel bond, tarjetas, cinta y marcadores. También se trabajó con un folleto educativo diseñado en esta práctica, que ilustra lo planteado en la actividad.

Figura 2. Actividades para realizar en el taller participativo.



- En el segundo taller denominado “reconociendo mi finca y aprendiendo de la silvicultura de las especies forestales”, tuvo como objetivo recordar por medio del dibujo, que las fincas agroecológicas diversificadas se pueden organizar de forma equitativa sin exceder o limitar la sombra. Mediante este espacio se capacitó teóricamente a los productores acerca de las prácticas silviculturales que se deberán hacer en las fincas, cuando se les entregue en su totalidad el material vegetal proveniente de la primera fase de propagación del vivero forestal, y su posterior manejo en campo. Se necesitó que los asistentes llevaran un cuaderno y un lapicero para tomar apuntes de información relevante que se brindó en el taller.

A continuación del taller se empleó una presentación en el programa Power Point, donde se orientó de forma más ilustrativa diferentes técnicas silviculturales a emplear en campo con las especies forestales propagadas.

2.6. ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL PROPAGADO.

Algunas de las actividades más importantes que se realizaron con los productores y socios de la empresa, fue la entrega de material vegetal con destino a los cultivos de café para el establecimiento de sistemas agroforestales, cercas vivas y protección de nacimientos de fuentes hídricas en las fincas de productores. Una vez entregado el material vegetal, se inició un permanente seguimiento y monitoreo a los productores que habían recibido el material vegetal, con el fin de lograr los mejores resultados en los procesos de siembra y mantenimiento de los árboles, y evitar que las plántulas entregadas se perdieran o no fueran sembradas de manera adecuada.

Este proceso de seguimiento al material vegetal entregado se realizó con el apoyo de practicantes del Sena y la junta directiva de Asprosi, logrando excelentes resultados y beneficios para toda la comunidad de las veredas que hacen parte del proyecto.

Además, se brindarán recomendaciones sobre el proceso de producción de plántulas en el vivero, que permitan desarrollar de forma exitosa las actividades del viverista (o encargado) y emplear correctamente el tiempo, recursos y esfuerzos.

3. RESULTADOS

De acuerdo al objetivo de esta práctica profesional que es: Apoyar las actividades que adelanta la empresa Asprosi para el establecimiento de un vivero forestal, en el municipio de La Sierra, Cauca, con fines agroforestales para sombrío en los cafetales, reforestación, cerca viva, protección de fuentes hídricas y fortalecer la seguridad alimentaria, se presentan los siguientes resultados de los objetivos específicos planteados:

3.1. SELECCIÓN DEL SITIO

La selección del lugar se hizo de acuerdo a las condiciones requeridas para el establecimiento del vivero forestal, después de visitar varias fincas de asociados de la organización Asprosi (Figura 3). En compañía de los técnicos facilitadores, se decidió que el sitio más apropiado se encuentra en la finca El Arrayán, ubicada en la Vereda El Llano, municipio de La Sierra, propiedad del señor Vianey José Cruz (Figura 4) (Anexo 1). El área destinada para este proyecto es de 142m², con capacidad de propagar aproximadamente 5.000 plántulas al año, que es la meta del proyecto en esta primera fase del vivero, el terreno se encuentra cerca a la vía, cerca de una vivienda, con disponibilidad de agua durante toda la época del año, limítrofe al destino final de las plántulas, entre otras.

Figura 3. Visita técnica en la finca del asociado Franco Ijají como posible sitio de establecimiento del vivero.



El lugar en la finca del señor Franco Ijají fue descartado, debido a que su predio se encuentra distante de las vías de acceso y existen varios nacimientos de agua, lo cual facilita el encharcamiento y favorece la aparición de patógenos que más adelante pueden causar daños en el material vegetal, además de limitar el trabajo en el vivero.

Figura 4. Visita técnica a la finca El arrayán, Vereda El Llano, municipio de La Sierra, Cauca.



En el lote donde está ubicado el vivero forestal, anteriormente era parte de un cafetal que necesitaba ser renovado; éste fue removido como un gesto de voluntad del propietario para permitir el avance del proyecto.

3.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL VIVERO FORESTAL.

De acuerdo a los materiales, herramientas, insumos, mano de obra y otros, se estimó el presupuesto para el establecimiento del vivero forestal (Cuadro 2) (Anexo 2).

Cuadro 2. Resumen del presupuesto de inversión por ítems (precios 2021 Col).

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Materiales Construcción del vivero	\$ 1.265.250
2	Materiales zona de germinación	\$ 1.184.000
3	Materiales zona de trasplante	\$ 510.000
4	Herramientas del vivero	\$ 1.537.000
5	Personal otros	\$ 1.350.000
6	Transporte de materiales	\$ 130.000
	Total	\$ 5.976.250

Luego de ser determinado el sitio de establecimiento del vivero forestal, el área y el tipo de vivero forestal; se realizó una reunión con el presidente de la asociación y su equipo de trabajo donde se aprobó el presupuesto y se definieron las estrategias para llevar a cabo el primer proyecto de reforestación en la organización. Se logró programar mingas para la adecuación del terreno, preparación de sustrato, llenado de bolsas, etc (Figura 5). Además, se contó con la participación de la Cooperativa del Sur del Cauca – COSURCA, quien apoyó este proyecto con materiales e insumos para la producción de plántulas que van encaminadas al objetivo de mejorar la producción en los cafetales de la organización.

Figura 5. Reunión con representante legal de Asprosi y técnicos facilitadores para aprobar y definir estrategias del proyecto.



3.3. SELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES QUE SE ADAPTAN AL SITIO Y A LOS CULTIVOS DE CAFÉ.

3.3.1 selección de las especies. Para la selección de las especies se hizo un reconocimiento en campo en las fincas de los asociados de Asprosi (Figura 6) (Anexo 3). También se tuvo en cuenta testimonios de los agricultores y líderes de la zona, los cuales referenciaron algunas especies forestales que son bien vistas por los aportes de materia orgánica, sombra, retención de agua, leña y otras cualidades que destacan. En el plan de acción de Asprosi ya se tenía un diagnóstico de las cuales especies se querían propagar, lo cual coincide con la opinión de la comunidad y con la literatura, que reporta que estas especies cumplen con el objetivo del proyecto y se adaptan al clima del municipio de La Sierra, y funcionan muy bien en sistemas agroforestales.

Figura 6. Identificación de especies forestales en la zona.



Identificación de especie *Cedrela montana*



Identificación de especie *Inga edulis*

De esta manera se determinó que inicialmente se propagarían 8 especies nativas (Cuadro 3), las cuales están dirigidas a solucionar algunos problemas que ha evidenciado la organización en las fincas como: extinción en el territorio de algunas especies como el Guayacán y el Cedro, falta de sombrío en los cafetales, deficiencia de árboles

maderables, falta de cercas vivas, protección en las cuencas hídricas y fortalecimiento de la seguridad alimentaria. Además, Asprosi busca poder contrarrestar a través del vivero y de la reforestación, el cambio climático, que es una de las grandes apuestas en la producción orgánica, donde buscan ayudar al ambiente por medio de buenas prácticas.

En el plan del proyecto se previsualizó que el destino del material obtenido del vivero forestal de Asprosi sería entregado a los asociados de la organización, e incorporado en los cultivos y fincas de la siguiente manera: los Guamos, el Cachimbo y el Cedro irán dentro del cafetal como arboles de sombrío, el Guayacán de Manizales como cerca viva o como protector de fuentes hídricas, y los cítricos y frutales como la Naranja, Limón y Aguacate, serán injertados con el fin de poder brindar productos más agradables a la vista del consumidor, pensando en fortalecer la seguridad alimentaria y mejorar el buen vivir generando diferentes fuentes de ingreso.

Cuadro 3. Especies a propagar en el vivero de Asprosi.

Número	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Guamo macheto	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae
2	Guamo de río, Guamo playero	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae
3	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i> Kunth.	Lythraceae
4	Cachimbo	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae
5	Cedro	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	Meliaceae
6	Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	Rutaceae
7	Limón	<i>Citrus limon</i> L.	Rutaceae
8	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae

3.3.2 Recolección de las semillas. La recolección de las semillas se hizo con el apoyo de facilitadores técnicos de Asprosi, técnicos pasantes del Sena y personas de la comunidad debido a la experiencia que tienen con las especies (Figura 7) (Anexo 4). En este proceso se tuvo en cuenta las siguientes características: arboles de buen tamaño, fuste recto, con frutos grandes, estado fitosanitario saludable y buen follaje. Algunas de las semillas fueron recolectadas en zonas aledañas y otras fueron obtenidas en semilleros certificados.

Figura 7. Recolección de semillas en fincas de productores.



3.4. APOYO EN LA INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL Y ACTIVIDADES DEL VIVERO (ASISTENCIA TÉCNICA).

3.4.1 Visita al área seleccionada para iniciar el montaje del vivero forestal. Para dar inicio al establecimiento del vivero forestal se realizó una visita de campo a la finca El Arrayán (Figura 8), donde se ultimaron algunos detalles y se verificó que el lote es ligeramente plano (la pendiente no es mayor al 3%, no se encharca y permite que el agua escurra correctamente). El sitio cuenta con acceso para vehículos, está a un lado de la carretera, dispone de agua y cerca viva que genera sombra moderada y favorece el desarrollo de los plántones. Finalmente se concluyó que el espacio cumple con los requisitos para establecer el vivero forestal.

Figura 8. Visita técnica en el área seleccionada para comenzar el montaje del vivero.



3.4.2. Adecuación del terreno. En esta minga se realizó el soqueo de café plantado en el lote, además de eliminar arvenses y despejar totalmente el terreno (Figura 9). También se aprovechó para nivelar el sitio y establecer canteros o carriles donde van ubicadas las bolsas con plántulas trasplantadas o con semillas grandes que van directamente a la bolsa. La tierra extraída se amontonó para emplearla como sustrato más adelante. En la actividad como en todas las demás participaron asociados de la organización y familia del propietario donde se estableció el vivero.

Figura 9. Preparación del terreno para montaje del vivero.



3.4.3. Establecimiento del vivero. Éste fue dispuesto de oriente a occidente con el fin de que las plántulas reciban sol la mayor parte del día y favorecer el crecimiento. Para el diseño del vivero se optó por utilizar materiales como la Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) que es utilizada comúnmente por la comunidad para la construcción, con el fin de aprovechar los recursos disponibles y reducir costos. A través de la minga se recolectaron las guaduas para instalar la estructura (Figura 10). En el establecimiento del vivero se utilizaron algunas herramientas como: clavos, martillo, alambre de dulce, alambre de púas, malla, bolsas de polipropileno (de diferente calibre y medida), palas, palines, martillos, polisombra al 70%, plástico, azadones, machetes, carretilla buggy, entre otros (Figura 11).

Figura 10. Recolección de guadua para el montaje del vivero en la vereda El Llano.



Figura 11. Construcción del vivero forestal de Asprosi.



Teniendo en cuenta que el vivero es temporal y el área es pequeña, la construcción duró 3 días, con la participación de 6 mingueros. Además, las zonas del vivero como; zona de siembra, zona de embolsado, zona de trasplante, zona de aclimatación, están dispuestas en el mismo terreno, calculando que mientras unas semillas estén en zona de germinación, otras de semilla grande, están sembradas directamente en la bolsa, lo que da un tiempo para producir material vegetal sin ningún problema. De igual manera, las zonas del vivero cuentan con distancia suficiente para la movilidad de herramientas y personas.

3.4.3.1. zonas del vivero. Con base al diseño y al área donde se ubica el vivero, la zonificación es la siguiente:

a. **Zona de germinación:** Se construyeron 3 germinadores de 1m², para un área total de 3m². Para la selección del sustrato se tuvo en cuenta el reporte en la literatura de los mejores sustratos de germinación para cada especie, con el objetivo de lograr una germinación homogénea. En este espacio se llevaron las semillas más pequeñas, para brindarles el tipo de sustrato y cuidado adecuado. (Figura 12). Como labor cultural de asepsia se realizó la desinfección del sustrato con agua caliente, al igual que las herramientas empleadas en las diferentes actividades del vivero.

Figura 12. Sección de propagación de semillas.



b. **Zona de trasplante:** esta zona cuenta con 60 m². Las plántulas germinadas permanecieron aproximadamente 2 meses en el sitio, para que completaran su desarrollo y finalmente fueran plantadas a campo. Esta sección está compuesta por eras de bolsas alineadas homogéneamente y polisombra (al 70%) que protege de los rayos sol a las frágiles plántulas (Figura 13).

Figura 13. Sección de trasplante de plántulas.



c. **Zona de embolsado y preparación de sustrato:** el área total de esta zona es de 35 m². En esta sección del vivero se preparó el sustrato para el crecimiento y desarrollo radicular del material vegetal (Anexo 5). Se efectuó el embolsado en el suelo, y se llenaron bolsas de diferentes tamaños de acuerdo a la especie a propagar. La sección cuenta con una “coleta” que protege al personal del sol (Figura 14). El sustrato empleado para esta labor fue tierra negra compostada con estiércol de ganado y cascarilla de café.

Figura 14. Sección de embolsado y preparación del sustrato.



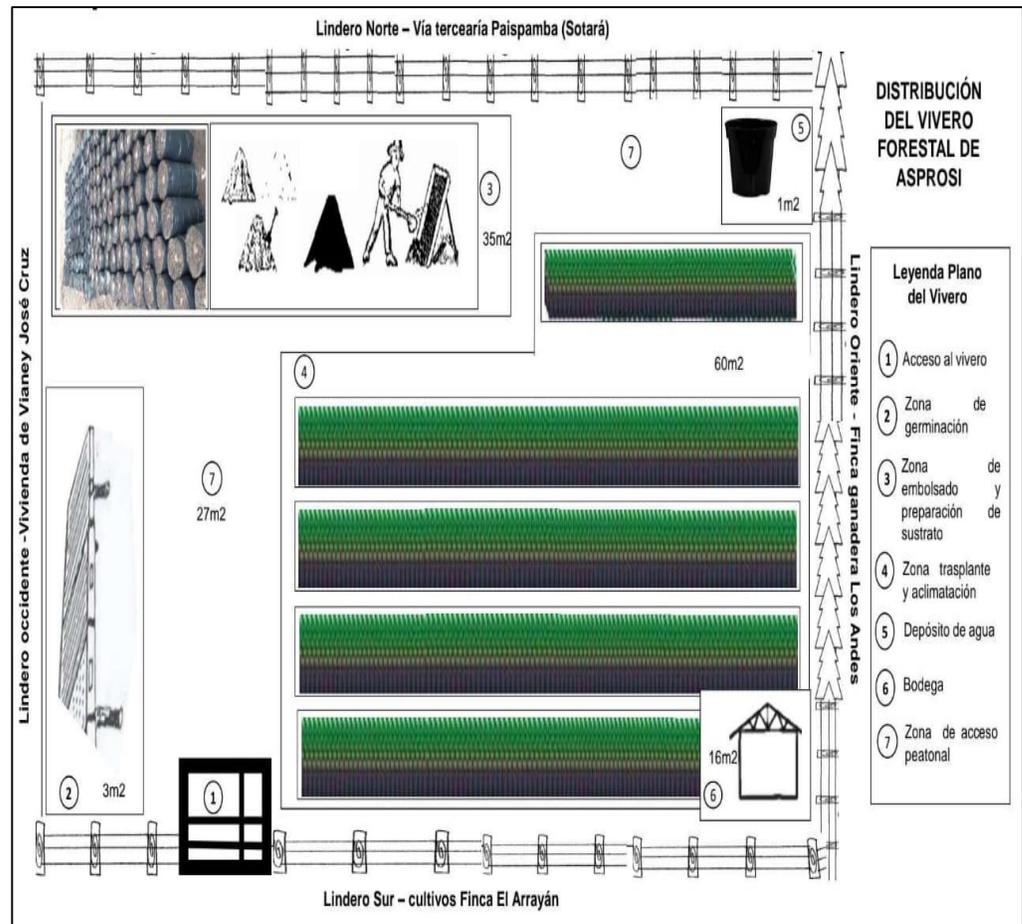
e. **Zona de aclimatación:** en esta zona se decidió retirar la polisombra (al 70%) 1 mes antes de que las plántulas fueran llevadas a su destino final. La sombra fue retirada periódicamente con el fin de generar condiciones similares a las de campo, y evitar inconvenientes futuros con el establecimiento (Figura 15).

Figura 15. Sección de aclimatación de plántulas.



3.4.4. Actividades para la producción de plántulas en el vivero. Para la producción de plántulas sanas y de buen tamaño, fue necesario realizar una serie de acciones que permitieron el establecimiento y funcionamiento del vivero forestal de Asprosi (Figura 16).

Figura 16. Vivero forestal de Asprosi.



- **Descripción dendrológica y ecológica de las especies propagadas:** en esta práctica profesional se logró documentar la ecología de las especies producidas en el vivero. Este material sirve como guía de futuras reproducciones de material vegetal en la zona o en sitios similares.

Figura 17. Ecología de las especies propagadas en el vivero de Asprosi.

	<p>Familia: Fabaceae Nombre común: Guamo macheto Nombre científico: <i>Inga densiflora</i> Benth</p>
<p>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL</p>	
<p>Se distribuye en la zona cafetera, presentándose variación en su distribución regional y altitudinal. Crecen hasta 20 m de altura y 30 cm de DAP. Las ramas son pubescentes, las hojas compuestas, pinnadas, de 5 a 6 pares de folíolos, miden hasta 15 cm de largo por 5 cm de ancho y raquis alado; los folíolos son glabros y lustrosos de color negruzco por el haz y con tomento ferrugíneo por el envés, presentan glándulas pequeñas. Flores blancas, el fruto es una legumbre; mide 30 cm de largo y 5 cm de ancho.</p>	
<p>MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO</p>	
<p>RECOLECCIÓN OPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS</p>	
<p>Recolección de los frutos</p>	<p>Reproducción por semilla, la cual se recoge directamente del árbol en su vaina. Es importante recolectarlas cuando estén empezando la maduración y no cuando este proceso haya avanzado porque la semilla empezará a germinar dentro de la vaina y se presentará deformación de raíz. Tampoco deben recolectarse las vainas inmaduras porque son difíciles de abrir. Se recomienda tomarlos cuando la vaina haya perdido el color del brillo y presente un ensanchamiento.</p>
<p>Tiempo de almacenamiento:</p>	<p>El período máximo de almacenamiento es de 1 mes, se deben lavar las semillas luego de ser cosechadas.</p>
<p>TIPO DE TRATAMIENTO PREGERMINATIVO: Ningún tratamiento para la especie</p>	
<p>SIEMBRA EN GERMINADOR</p>	
<p>Método:</p>	<p>Directo a la bolsa.</p>
<p>Fecha de siembra en bolsa:</p>	<p>15 de agosto 2021</p>
<p>Tiempo de germinación:</p>	<p>Germina a los 15 días.</p>
<p>TRASPLANTE A LA BOLSA</p>	
<p>Tamaños y tipo de bolsa:</p>	<p>Bolsa negra de polietileno, 11cmx23 cm</p>
<p>Sustrato:</p>	<p>Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%</p>
<p>Profundidad de siembra:</p>	<p>Se introduce la mitad de la semilla en la bolsa</p>
<p>Tiempo óptimo para llevar a campo:</p>	<p>A los 4 meses con una altura de 30 a 40 cm</p>
<p>ENFERMEDADES Y PLAGAS</p>	
<p>No se presentó ningún ataque en el vivero, pero es muy susceptible al ataque por Nematodos</p>	
<p>MÉTODO DE PROPAGACIÓN</p>	
<p>Semilla</p>	
<p>TOTAL SEMILLAS SEMBRADAS</p>	
<p>750</p>	
<p>TOTAL DE SEMILLAS GERMINADAS Y % DE GERMINACIÓN</p>	
<p>602 (80 %)</p>	
<p>TOTAL MORTALIDAD DE SEMILLAS</p>	
<p>148</p>	

		Familia: Fabaceae Nombre común: Guamo de río, guamo playero. Nombre científico: <i>Inga edulis</i>
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL		
Alcanza los 20 m de alto. Las hojas miden 20 cm de largo por 15 cm de ancho, son compuestas, alternas. Raquis es alado y presentan glándulas, poseen entre los 4 y los 6 pares de folíolos. Las flores están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de racimos cortos que miden entre los 6 y los 10 cm de largo.		
MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO		
RECOLECCIÓN OPTIMA DE LAS PLÁNTULAS Y ALMACENAMIENTO		
Recolección de plántulas	Para esta especie se optó por recolectar las plántulas regeneradas al pie del árbol de la especie <i>Inga edulis</i> , ya que la semilla es muy pequeña y difícil de recolectar. Se seleccionaron las plántulas de mejor aspecto y sin deformación en la raíz. Luego de extraídas del suelo se deben hidratar y sembrar lo más rápido posible.	
TIPO DE TRATAMIENTO PREGERMINATIVO: No requiere tratamiento pregerminativo		
SIEMBRA EN GERMINADOR		
Método:	siembra de plántula directamente en la bolsa	
Profundidad:		
Fecha de siembra en bolsa	18 de agosto 2022	
Tiempo de germinación:		
TRASPLANTE A LA BOLSA		
Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsa negra polietileno, 11 cm x 23 cm	
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%	
Profundidad de siembra:		
Tiempo óptimo para llevar a campo	A los 4 meses, cuando midan de 30 a 40 cm de altura.	
ENFERMEDADES Y PLAGAS		
No se presentó ningún ataque en el vivero, pero es muy susceptible al ataque por Nematodos		
MÉTODO DE PROPAGACIÓN		
Regeneración, método que dio muy buenos resultados. Plántulas de buen desarrollo.		
TOTAL PLÁNTULAS SEMBRADAS		
462		
TOTAL DE PLÁNTULAS SOBREVIVIENTES Y % DE GERMINACIÓN		
388 (84%)		
TOTAL MORTALIDAD DE PLÁNTULAS		
74		
USOS		
Sombrio de café, alimento, combustible, forraje y construcción.		

	<p>Familia: Fabaceae Nombre común: Cachimbo Nombre científico: <i>Erythrina fusca</i> Lour.</p>
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL	
<p>Árbol nativo de hasta 200 cm de DAP, crece hasta 20 m de altura, hoja semicaducifolia, alta densidad de follaje. Atributos foliares: miden 20 cm de largo por 15 cm de ancho con folíolos elípticos, redondeados en la base y en el ápice; margen entera. Flores carnosas miden 4 cm, cáliz verde ferrugíneo, sistemas de polinización por aves. En Colombia se encuentra en las zonas cálidas y templadas de ambientes secos y húmedos.</p>	
MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO	
Tipo de semilla	Semilla ortodoxa, en el vivero se emplearon estacas.
<p>TIPO DE TRATAMIENTO PREGERMINATIVO Las estacas se sumergieron durante 24 h en agua de canela para favorecer el enraizamiento.</p>	
SIEMBRA EN GERMINADOR	
Método:	Siembra de estacas directamente a la bolsa
Profundidad:	
Fecha de siembra en bolsa:	20 de septiembre 2021
Tiempo de germinación:	
TRASPLANTE A LA BOLSA	
Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsa negra de polietileno, 17 cm x 23 cm
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%
Profundidad de siembra:	10 cm
Tiempo óptimo para llevar a campo	60 días después de sembradas en la bolsa
<p>ENFERMEDADES Y PLAGAS: En el vivero no se presentó ningún problema, pero usualmente es atacado por <i>Rhizoctonia</i>, <i>Pythium</i>, y otros hongos causantes del mal del talluelo.</p>	
TOTAL DE ESTACAS SEMBRADAS	
500	
TOTAL DE ESTACAS SOBREVIVIENTES Y % DE GERMINACIÓN	
421 (84%)	
TOTAL MORTALIDAD DE ESTACAS	
79	
USOS	
Cerca viva, recuperación de suelos, sombra del cultivo de café, forrajera y combustible.	

		Familia: Meliaceae Nombre común: Cedro Nombre científico: <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL		
Hasta 25 m de altura y 60 cm DAP, semilla ortodoxa, tronco recto, corteza fisurada, posee hojas compuestas, paripinnadas, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas; miden de 30 a 60 cm de longitud, tienen de 7 a 11 pares de folíolos opuestos. Flor color blanco, semilla café oscuro a claro, miden de 31 a 37 mm de largo por 10 a 15 mm de ancho. Especie en peligro de extinción.		
MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO		
Tiempo de semilla	Semilla ortodoxa	
TIPO DE TRATAMIENTO PREGERMINATIVO: sumergir 24 en agua, temperatura ambiente.		
SIEMBRA EN GERMINADOR		
Método:	Siembra en hilera en el germinador	
Profundidad:	Lo más superficial que se pueda 1.5 cm	
Sustrato	1 parte de tierra x 3 de arena desinfectada con agua caliente	
Tiempo en el germinador:	La germinación ocurre entre los 9 y 20 días	
Fecha de siembra en bolsa:	29 agosto 2021	
TRASPLANTE A LA BOLSA		
Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsa negra polietileno, 11 cm x 23 cm	
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%	
Fecha de trasplante:	14 de octubre 2021	
Tiempo óptimo para llevar a campo	Cuando la plántula alcanza 30 cm de altura, aproximadamente 2 meses después del trasplante.	
ENFERMEDADES Y PLAGAS		
Sin complicaciones en el vivero. La plaga que más ataca es el barrenador <i>Hypsipyla grandella</i>		
MÉTODO DE PROPAGACIÓN		
semilla		
TOTAL SEMILLAS SEMBRADAS		
1300		
TOTAL SEMILLAS GERMINADAS Y % DE GERMINACIÓN		
920 (71%)		
TOTAL MORTALIDAD DE SEMILLAS		
380		
USOS		
Madera para carpintería, contrachapado, sombrío de café, ornamental, medicinal, melífera.		

	Familia: Lythraceae Nombre común: Guayacán de Manizales Nombre científico: <i>Lafoensia speciosa</i> Kunth
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL	
<p>Árbol de hasta 20 metros de altura, es una especie con una distribución natural, desde los andes Colombia hasta Perú. La semilla mide 2,5 cm de largo por 1,2 cm. Copa ovada, fuste circular, corteza fisurada de color grisáceo. Hojas: Opuestas, simples de color verde brillante, se tornan de color rojo al madurar, borde entero, y nerviación poco pronunciada.</p>	
MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO	
Tipo de semilla	Semilla ortodoxa
TIPO DE TRATAMIENTO PREGERMINATIVO: sumergir 24 en agua, temperatura ambiente	
SIEMBRA EN GERMINADOR	
Método:	Siembra en hilera en germinador
Profundidad:	Lo más superficial que se pueda
Sustrato	1 parte de tierra x 3 de arena desinfectada con agua caliente
Tiempo en el germinador:	La germinación ocurre entre los 10 y 21 días
Fecha de siembra:	1 septiembre 2021
TRASPLANTE A LA BOLSA	
Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsa negra polietileno, 11 cm x 23 cm
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%
Fecha de trasplante:	20 de noviembre 2021
Tiempo óptimo para llevar a campo	Cuando la plántula alcanza de 20 a 30 cm de altura, aproximadamente 3 meses después del trasplante
ENFERMEDADES Y PLAGAS	
Sin problemas en el vivero.	
MÉTODO DE PROPAGACIÓN	
semilla	
TOTAL SEMILLAS SEMBRADAS	
750	
TOTAL SEMILLAS GERMINADAS Y % DE GERMINACIÓN	
580 (77%)	
TOTAL MORTALIDAD DE SEMILLAS	
170	
USOS	
Ornamental, medicinal, construcción, protección de fuentes hídricas.	



Familia: Rutaceae
Nombre común: Naranja
Nombre científico: *Citrus sinensis* L.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL

Árbol de porte mediano. Alcanza hasta los 13 m de altura y 25 cm DAP, perenne, de copa grande, redonda o piramidal, con hojas ovales de entre 7 a 10 cm de margen entero y frecuentemente estipuladas, en ocasiones con ramas y grandes espinas. Flores con 4 a 5 pétalos y entre 20 y 25 estambres. Fruto carnoso comestible.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS

Recolección de los frutos	Los frutos se recolectaron de individuos con buen estado fitosanitario, buen fuste, frutos sanos y grandes. Luego de extraer la semilla del fruto se deben lavar y dejar secar durante 8 días, posterior a esto se dejan en el refrigerador durante 15 días
----------------------------------	---

Tipo de semilla	Semilla ortodoxa
------------------------	------------------

SIEMBRA EN GERMINADOR

Método:	Surcos
Sustrato:	Arena desinfectada con agua caliente
Fecha de siembra:	20 de octubre 2021
Tiempo en el germinador:	Germinan a los 60 días después de la siembra

TRASPLANTE A LA BOLSA

Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsas de polietileno negro para cítricos, de 15 cm x 36 cm
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%
Fecha de trasplante:	22 de enero 2022
Tiempo óptimo para llevar a campo	Se estima que la especie esté más de 1 año en el vivero, por el proceso de injertación, antes de ser llevada a campo.

ENFERMEDADES Y PLAGAS

Sin problemas en el vivero. Usualmente atacan ácaros, minadores y se presenta bacteriosis y antracnosis.

MÉTODO DE PROPAGACIÓN

Semilla

TOTAL DE SEMILLAS SEMBRADAS

600

TOTAL DE SEMILLAS GERMINADAS Y % DE GERMINACIÓN

120 (20%)

TOTAL DE MORTALIDAD DE SEMILLAS

480

USOS

Comestible. Medicinal. De las flores se obtienen aceites esenciales utilizados en perfumería

		Familia: Rutaceae Nombre común: Limón Nombre científico: <i>Citrus Limon L.</i>
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL		
Alcanza una altura de 6 m, hoja perenne, Forma oblonga a elíptico-ovada, miden entre 6 a 12.5 cm de longitud y 3 a 6 cm de ancho; con numerosas ramas con espinas duras y gruesas. Margen aserrado-dentado. Con pétalos blancos en la parte superior y purpúreos debajo, entre 20 a 40 estambres. Jugo agrio y fragante. Semillas pequeñas, ovoides y puntiagudas.		
MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO		
RECOLECCIÓN OPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS		
Recolección de los frutos	Los frutos se recolectaron de individuos con buen estado fitosanitario, buen fuste, sanos y grandes. Después de cosechar las semillas se deben lavar con abundante agua. Se dejan secar durante 8 días en la sombra y se proceden a sembrar.	
Tipo de semilla	Semilla ortodoxa	
SIEMBRA EN GERMINADOR		
Método:	Siembra en hileras en el germinador	
Sustrato:	Arena desinfectada con agua caliente	
Fecha de siembra:	20 de octubre 2021	
Tiempo en el germinador:	Germinan a los 60 días después de la siembra	
TRASPLANTE A LA BOLSA		
Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsas de polietileno negro para cítricos, de 15 cm x 36 cm	
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%	
Fecha de trasplante:	27 de enero 2022.	
Tiempo óptimo para llevar a campo	Se estima que la especie esté más de 1 año en el vivero por el proceso de injertación, antes de ser llevada a campo.	
ENFERMEDADES Y PLAGAS		
Sin problemas en el vivero. Usualmente atacan ácaros, minadores y se presenta bacteriosis y antracnosis.		
MÉTODO DE PROPAGACIÓN		
Semilla		
TOTAL DE SEMILLAS SEMBRADAS		
300		
TOTAL DE SEMILLAS GERMINADAS Y % DE GERMINACIÓN		
202 (67%)		
TOTAL DE MORTALIDAD DE SEMILLAS		
98		
USOS		
Aceites, medicinal, ornamental, comestible y resinas		

	Familia: Lauraceae Nombre común: Aguacate Nombre científico: <i>Persea americana</i>
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL	
<p>Esta especie vegetal es de tronco grueso y con hojas alargadas, con varias ramificaciones que generan un follaje denso. Se considera un cultivo perenne debido a que se cultiva durante todo el año. El árbol de aguacate puede alcanzar una altura de hasta 20 metros. El fruto es una drupa, en forma de pera, de color verde claro a verde oscuro y de violeta a negro, cáscara rugosa con una pulpa verde amarillenta y un hueso central muy grande.</p>	
RECOLECCIÓN OPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS	
Recolección de los frutos	<p>Los frutos se recolectaron de individuos con buen estado fitosanitario, buen fuste, frutos sanos y grandes. Antes de la siembra se debe retirar la cáscara de la semilla para evitar pudriciones, y se debe cortar la punta para favorecer el crecimiento, seguido se debe curar la herida, en nuestro caso con sábila.</p>
Tipo de semilla	Recalcitrante
SIEMBRA EN GERMINADOR	
Método:	siembra directa en bolsa
Sustrato:	
Fecha de siembra en bolsa:	27 de agosto 2021
Tiempo en el germinador:	Germinan a los 20 días después de la siembra
TRASPLANTE A LA BOLSA	
Tamaños y tipo de bolsa:	Bolsas de polietileno negro para frutales, de 15 cm x 36 cm
Sustrato:	Aprox. Tierra negra 60% estiércol de ganado 30% y cascarilla de café 10%
Fecha de trasplante:	
Tiempo óptimo para llevar a campo	Se estima que la especie esté aproximadamente 1 año en el vivero, debido al tiempo que lleva el proceso de injertación.
ENFERMEDADES Y PLAGAS	
<p>Sin problema en el vivero. Usualmente se presenta la mancha negra (<i>Cercospora purpurea</i> Cooke) y la antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>) y la pudrición de la raíz producida por oomicete.</p>	
MÉTODO DE PROPAGACIÓN	
Semilla	
TOTAL DE SEMILLAS SEMBRADAS	
400	
TOTAL DE SEMILLAS GERMINADAS Y % DE GERMINACIÓN	
300 (75%)	
TOTAL DE MORTALIDAD DE SEMILLAS	
100	
USOS	
<p>comestible en fresco y procesado tiene amplias aplicaciones como materia prima para la extracción de aceite y en la industria cosmética</p>	

Las actividades realizadas en esta práctica que se destacan son:

a. **Recolección y preparación de sustrato:** El sustrato que se empleó para el llenado de bolsas en el trasplante está compuesto de tierra, estiércol de ganado y cascarilla de café. La obtención de estos elementos y el compostaje se realizó aproximadamente 1 mes antes de la siembra de las plántulas y semillas (Figura 18).

Figura 18. Compostaje para ser usado como parte del sustrato.



La recolección del material para el compostaje (estiércol), se realizó en la vereda el Llano, ya que la economía de la zona se basa principalmente en la ganadería y se encuentra gran cantidad de este.

b. **Embolsado:** Esta actividad se realizó en diferentes mingas con la ayuda de asociados, facilitadores técnicos de Asprosi y pasantes técnicos del Sena, quienes fueron un apoyo muy valioso para la realización de las metas propuestas (Anexo 6). Las bolsas de polietileno empleadas fueron de 4 " x 9 " para especies forestales y 6 " x 14 " para frutales y cítricos, teniendo en cuenta que la duración de estas últimas en el vivero es mayor, por el proceso de enjertación (Figura 19).

Figura 19. Actividad de embolsado en el vivero.



c. **Trasplante:** Se trasplantó el mejor material vegetal de la zona de germinación a la zona de trasplante en bolsa, le brinda mejores condiciones a la plántula para que se desarrolle en el vivero. Una vez llenas las bolsas con el sustrato, se hizo un hoyo en el centro de éstas, y se humedeció el germinador para no causar daño a las plántulas al momento de extraerlas del sustrato (Figura 20).

Figura 20. Actividad de trasplante de plántulas en el vivero.

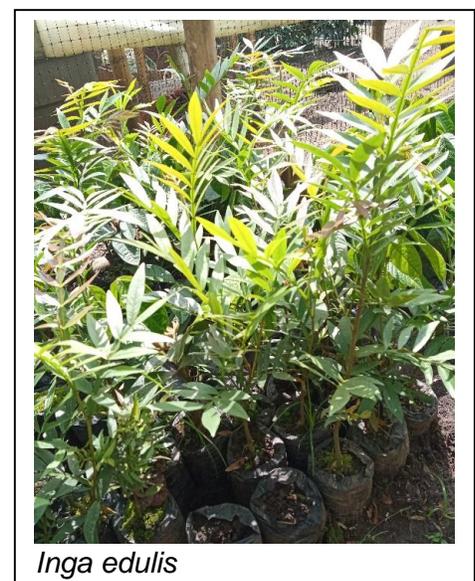


d. **Control fitosanitario y desmalezado:** el sustrato de germinación se desinfectó con agua hirviendo para prevenir el ataque de hongos. Se monitoreó de forma permanente a los plantines germinados y los trasplantados en bolsas, hasta que salieron del vivero hacia el destino final. No se presentó ningún problema de plagas o enfermedades, el material vegetal producido es sano y de buen tamaño. Se seleccionaron minuciosamente las plántulas y semillas llevadas a cada uno de las áreas del vivero, para no propagar vegetal indeseado. El desmalezado se realizó cada mes, con el fin de eliminar la competencia y favorecer el desarrollo de las plántulas (Anexo 7).

3.4.5. Producción de las plántulas en el vivero.

3.4.5.1. Plántulas producidas en el vivero. El vivero forestal de Asprosi produjo material vegetal sano y de buen tamaño, que cumple con los objetivos de esta práctica (Figura 21). La producción en el vivero fue exitosa, las plántulas propagadas fueron entregadas a los asociados de Asprosi, algunas otras especies estarán en el sitio hasta que se adelante el proceso de injertación. El vivero de Asprosi es funcional y está capacitado para seguir reproduciendo material vegetal (Figura 22).

Figura 21. Material vegetal producido en el primer vivero forestal de Asprosi, en el municipio de La Sierra, Cauca.





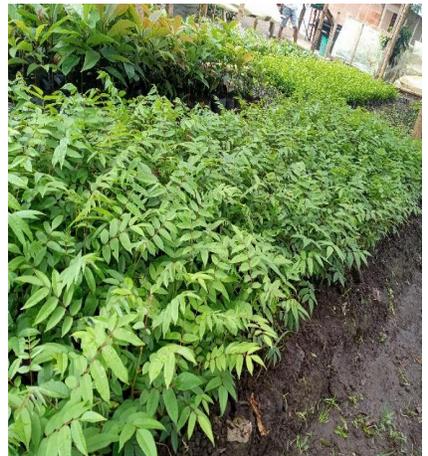
Citrus sinensis



Erythrina fusca



Inga densiflora (Benth)



Cedrela montana (Turcz)



Lafoensia speciosa (Kunth)



Persea americana

Figura 22. Vivero de la Asociación de productores orgánicos de La Sierra.



3.5. CAPACITACIONES PARA LA SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A PRODUCTORES ASOCIADOS DE ASPROSI.

En esta fase se apostó a la educación ambiental como pilar fundamental para la comprensión de las prácticas amigables que permitan conservar y sostener el ambiente, fortaleciendo el conocimiento de los participantes en los talleres, conviviendo con la comunidad, compartiendo experiencias y generando diferentes emociones que se expresaron a través del dialogo, dibujo y texto.

De acuerdo a lo anterior, en esta etapa de la práctica la actividad más importante fue la sensibilización a los asociados de Asprosi, con dos talleres propuestos que se realizaron en diferentes momentos. Antes de recibir parte del material vegetal (taller de sensibilización ambiental e importancia de la reforestación) y luego de recibir las plántulas (taller de aprendizaje de la silvicultura de las especies forestales y reconocimiento de las fincas).

Asprosi cuenta con 23 veredas asociadas pertenecientes al municipio de La Sierra, ubicadas al norte, sur, centro y oriente del municipio. A las cuales se orientaron los talleres en distintos puntos de encuentro con el fin de poder capacitar a los 175 asociados de Asprosi y su familia.

3.5.1 Taller de concientización ambiental e importancia de la reforestación. Se realizó en 4 veredas del municipio de La Sierra: Frontino Bajo (Figura 23), Providencia (Figura 24), Palo grande (Figura 25) y Santa Marta (Figura 26)). El taller fue desarrollado en casas de los asociados. En este ejercicio se pudo profundizar acerca de la importancia de la reforestación y alcance ambiental que tiene cada árbol en la naturaleza, además de abordar algunas problemáticas del ambiente, definir conceptos importantes con respecto al cambio climático y poder orientar y recordar acerca de las prácticas que como seres humanos podemos hacer desde nuestra cotidianidad en beneficio de la conservación.

Este taller se programó en horas de la tarde con el objetivo de que los productores pudieran asistir luego de la jornada de trabajo en sus fincas, esta estrategia se manejó en todas las veredas. Se capacitaron 50 personas, incluidos adultos mayores, jóvenes y niños.

El tiempo de duración del taller fue de dos horas, el material utilizado: tarjetas recicladas, papel periódico, marcadores de colores permanentes. La metodología consistió en que todos los asistentes respondieran a la pregunta ¿Por qué es importante sembrar árboles y reforestar? En base a todas las respuestas escritas en los tarjetones y con la ayuda de un folleto diseñado en esta práctica (Anexo 8), se pudo informar a las personas sobre el fenómeno del calentamiento global y la importancia de los viveros en la reforestación. También, se logró la participación voluntaria y ordenada de los participantes en la solución de dudas y aportes constructivos. Por último, se finalizó con un video y una reflexión por parte de todos.

Figura 23. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Frontino Bajo.



Figura 24. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Providencia.



Figura 25. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Palogrande.



Figura 26. Realización de taller de sensibilización ambiental en la vereda Santa Marta.



3.5.2 Taller de reconocimiento de las fincas y conocimiento de la silvicultura de las especies forestales propagadas en el vivero. El reconocimiento de nuestro territorio es muy importante en los procesos de conservación y uso de los recursos naturales; en las fincas productoras de café y otros cultivos, se encuentra diversidad

y riqueza natural que debe ser protegida por sus propietarios y comunidad en general.

Este taller se realizó en dos lugares. Sede de Asprosi en la cabecera municipal de La Sierra (Figura 27) y escuela Vereda Santa Marta (Figura 28), con la participación de las veredas de Apartaderos, El Túnel, El Peñón, El Salero, Los Robles, El Paraíso, El Guíneal, Torres, La Cuchilla, Jigual, Frontino, Quebrada Azul, Las Delicias y Santa Marta. El objetivo de este taller fue generar conocimiento acerca de la responsabilidad que se tiene al momento de sembrar un árbol, ya que muchas personas acostumbran a plantar especies sin tener el conocimiento del desarrollo y propiedades de cada árbol, por eso en la metodología se inició haciendo un mapa de la finca de cada participante del taller, donde se destacó en el dibujo los cultivos, vivienda, ojos de agua y otros.

De acuerdo con el dibujo realizado, algunos asociados socializaron el retrato de su finca y expresaron según su criterio de qué forma organizarían sus lotes con los árboles que Asprosi les entregaría (Anexo 9). Finalmente se brindó la orientación mediante el taller y se corrigieron algunas ideas de sistemas agroforestales que plantearon los asistentes, y que dentro de la ingeniería forestal se pueden adecuar de tal forma que los árboles puedan desarrollarse de acuerdo a los requerimientos y condiciones de cada finca.

La otra parte del taller consistió en la presentación de dispositivas que permitieron ilustrar y comprender de mejor forma el establecimiento del Cedro. Mediante la capacitación se logró asesorar a los asociados con respecto a la silvicultura de la especie *Cedrela montana*, que ha sido poco trabajada en la zona y principalmente porque es atacada por el barrenador *Hypsipyla grandella*, que es el mayor problema que presenta esta especie durante los primeros años. También se orientó acerca de actividades previas al establecimiento de la especie en los cafetales como lo es encalar. Además, se insistió en cómo enfrentar al barrenador con podas y con algunas otras alternativas naturales como la ruda y trampas caseras. Asprosi al ser una empresa dedicada a la producción orgánica no contempla la posibilidad de introducir químicos a los cultivos de café, por eso en esta práctica se brindaron soluciones creativas que se ajusten a los lineamientos de la organización.

La duración de este taller fue de una hora y treinta minutos, se utilizaron marcadores de colores y hojas de bloc. Al finalizar la actividad los asistentes mostraron entusiasmo al cambiar la

percepción acerca de la especie de Cedro, se comprometieron a implementar las técnicas sugeridas y también se resolvieron algunas dudas con respecto a la entrega de este material vegetal y de otros, que se produjeron en el vivero forestal de Asprosi.

Figura 27. Realización de taller en la sede de Asprosi en la cabecera municipal de La Sierra.



Figura 28. Realización del taller en la escuela de la vereda Santa Marta, municipio de La Sierra, Cauca.



3.6. ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL PROPAGADO.

3.6.1. Entrega de plántulas. La entrega se realizó de acuerdo al diagnóstico realizado por técnicos facilitadores de Asprosi y los productores que conocen las necesidades en las fincas (sombra en los cafetales, cerca viva, árboles maderables, entre otros). Las plántulas fueron llevadas hasta los lugares de encuentro, se tuvo en cuenta el calendario lunar que es una tradición cultural muy importante en la región al momento de sembrar. La entrega del material vegetal incentivó de manera notoria a los asociados con respecto al establecimiento de sombrío en los cafetales y el protagonismo en la reforestación del municipio (Figura 29) (Anexo 10).

Esta actividad se realizó con el apoyo de los técnicos facilitadores de Asprosi, Junta directiva y pasantes del Sena.

Figura 29. Entrega de material vegetal en las diferentes veredas asociadas.



3.6.2. El vivero forestal como herramienta social y educativa. Se donaron algunas plántulas a la vereda Santa Marta para el establecimiento de sombra en la cancha comunitaria. En esta actividad participaron los estudiantes de la institución educativa, profesores y

técnicos de Asprosi (Figura 30). El vivero como herramienta social permitió sensibilizar a los niños de la escuela de la vereda Santa Marta del municipio de La Sierra, en una jornada de siembra de árboles que fortalece los vínculos con la naturaleza y contribuye a generar conciencia creando lazos entre todos los participantes (Anexo11).

Los estudiantes mostraron entusiasmo al sembrar los árboles entregados, se logró obtener un compromiso por parte de estos, y se avanzó en la educación ambiental de los niños, que son una población fundamental para la protección del presente y futuro de los recursos naturales.

Figura 30. Jornada de siembra de árboles con niños de la escuela de la vereda Santa Marta.



3.6.3. Seguimiento al material vegetal entregado. El monitoreo de las plántulas se efectuó en base a los datos recolectados en las planillas de entrega, que cuentan con información detallada que permitió realizar visitas a las fincas y comprobar que la actividad de siembra se realizó por parte del asociado, evitando que se perdieran los árboles propagados (Anexo 12). En esta actividad se contó con el apoyo de los pasantes del Sena.

Los productores acataron las sugerencias orientadas en los talleres

conservando la distancia de 12x12m en la siembra de los árboles, introduciendo el Cedro en los cafetales, empleando el Guayacán como cerca viva y como protector de fuentes hídricas, y los Guamos como árboles de sombra para el cultivo de café (Figura 31) (Anexo 13).

Figura 31. Visita de verificación de siembra de árboles en las fincas de Asprosi.



CONCLUSIONES

El establecimiento del vivero forestal de Asprosi en el municipio de La Sierra, se presenta en respuesta al déficit de producción en los cafetales, y responde a una necesidad de fortalecer las prácticas de manejo de la finca agroecológica y es un medio que facilita la siembra de árboles de sombrero en cultivos y de otras especies forestales para la protección o conservación de áreas de interés ambiental.

La inversión para el establecimiento del vivero temporal está directamente relacionada con el empleo de los materiales, insumos, mano de obra, adecuaciones locativas, propiedad del sitio, equipos, herramientas y otros que sean necesarios para la implementación del mismo. A medida que los materiales y otros disminuyen o incrementan, así mismo se ve reflejado en la inversión.

La experiencia en campo de los asociados de Asprosi con las especies propagadas fue muy importante en la toma de decisiones y en el manejo de cada una de ellas para lograr los objetivos de propagación.

La organización Asprosi bajo sus lineamientos ha fortalecido a través de los años la economía solidaria, la concientización ambiental y la producción orgánica, enfocada en conservar la naturaleza, lo cual reflejan los asociados al expresar sus opiniones y actos en la duración de esta práctica.

El Vivero forestal además de propagar material vegetal y preservar especies forestales, es un espacio social que facilita la enseñanza y capacitación ambiental a toda la comunidad, para aprender e investigar.

El vivero forestal de Asprosi se convierte en el proyecto piloto para el establecimiento de nuevos viveros comunitarios en las organizaciones pertenecientes a la Cooperativa del Sur del Cauca – COSURCA, en el departamento del Cauca, lo cual engrandece esta práctica profesional como replica en iniciativas ambientales en el municipio de La Sierra.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que antes de iniciar con las actividades de propagación del vivero, es necesario elaborar un cronograma de actividades y disponer de herramientas, insumos, mano de obra, equipos y otros, que faciliten el trabajo del viverista.

Se sugiere continuar con la segunda fase de propagación de especies nativas, haciendo un diagnóstico en las fincas para seleccionar las mejores especies que se adapten y contribuyan a la solución de problemas.

Continuar con el proceso de educación ambiental, asociándose con otras organizaciones, comunidades y principalmente vinculando a jóvenes y a niños que no se encuentran tan presentes en la organización Asprosi.

Se recomienda prestar asistencia técnica continua en los procesos del vivero, ya que es uno de los puntos clave para la producción de plántulas que cumplan con los estándares de calidad (plántulas de buen tamaño y sanas).

Se sugiere organizar la entrega del material propagado y documentarlo en planillas de Excel que permiten un mejor control al momento de hacer seguimiento a los árboles plantados.

Se recomienda continuar con el seguimiento permanente de los árboles entregados y plantados en las fincas, además de prestar la asistencia técnica a los asociados por parte de los facilitadores técnicos de la organización Asprosi, para darle veeduría al proyecto.

Se recomienda vincular a los asociados en el proceso de injertación, para el aprendizaje de técnicas que mejoran la producción de los cultivos.

Se recomienda estimar el costo de producción de la segunda fase de propagación del vivero, además de considerar la construcción de un nuevo vivero si las condiciones del actual no son las óptimas.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Protección Ambiental EPA. (2021). *La importancia de la educación ambiental*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>

Alcaldía La Sierra. (2018). *Nuestro municipio - Alcaldía La Sierra Cauca La Fuerza del campo*. <http://www.lasierra-cauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Anaconda, E. (2019). Acompañamiento en la implementación del vivero forestal municipal de Argelia, Cauca. *Universidad Del Cauca*.

Ayala, E., Vea, R., & Vega, C. (2019). *Los viveros forestales en las escuelas primarias: valores, conocimientos y educación*. www.anea.org.mx/2doCongresoEAS/

Bernal, E. (2007). Montaje e instalación de un vivero para recuperación de especies maderables y especies para cercas vivas en el municipio de Recetor. *Universidad Nacional Abierta y A Distancia - UNAD*.

Bohórquez, E. (2020). Principales especies forestales en la agroforestería del trópico bajo colombiano. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD*.

Bonilla, C., Pino, M., & Logroño, J. (2014). Manejo de viveros forestales. *Agencia de Cooperación Internacional Del Japón (JICA)*.

Cano, A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. *Latinoamericana de Metodología de Las Ciencias Sociales*, 2(2), 22–52.

Cano, A., & Cetina, V. (2004). Calidad de plantas en vivero y prácticas que influyen en su producción. In *INIFAP - CIRNE*.

Carrillo, J., & Cacua, S. (2019). *Educación ambiental en Colombia: Hacia un óptimo desarrollo sostenible*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador .

Cervantes, M. (2020). *Ventilación en cultivos intensivos*. Infoagro. https://www.infoagro.com/documentos/ventilacion_cultivos_intensivos.asp

Chajón, G. (2010). Módulo “Viveros forestales y la importancia de reforestar”, Centro Educativo NUFED, No. 489, Caserío Cruz Nueva, aldea Estancia de la Virgen, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. *Universidad de San Carlos de Guatemala*.

Comisión nacional de emergencias- CNE. (2022). *¿Qué es un incendio forestal?* Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias Costa Rica. https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/informacion_educativa/recomendaciones_consejos/incendio_forestal.aspx

Condori, M. (2015). Propuesta de ubicación para la implementación de un vivero forestal municipal en el municipio de Huarina Provincia Omasuyos. *Universidad Mayor de San Andrés*.

Contraloría general de Antioquia. (2020). *Manual gestión ambiental municipal 2020*. Contraloría General de Antioquia. https://www.cga.gov.co/ProcesosMisionales/AuditoriaIntegral/Informes/MANUAL_GESTION_AMBIENTAL_MUNICIPAL_2020.pdf

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA. (n.d.). *Producción y manejo de viveros comunitarios*.

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal- CONIF, & Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2007). *Guía Ambiental para la producción de material vegetal y el establecimiento de plantaciones forestales* (Vol. 1). InterSolugráficas Ltda.

Del Castillo, E., & Gil, M. (2012). Vivero Forestal. *Universidad*

Nacional de Salta.

E, Garzón, Comunicación personal, 12 de febrero del 2021. *Técnico de Asprosi*.

Espinosa, R., & López, A. (2019). *Árboles Nativos Importantes Para La Conservación De La Biodiversidad*. Cenicafé. https://www.cenicafe.org/es/publications/EspeciesNativas_Interiores.pdf

Fao. (2022). *Restauración de bosques y paisajes*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/forest-and-landscape-restoration/basic-knowledge/es/>

Fundesyram. (2020). *Instalación de un vivero forestal*. Biblioteca Agroecológica FUNDESYRAM. <https://biblioteca.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2513>

Gárate, M. (2010). *Técnicas de propagación por estacas*. Universidad Nacional de Ucayali.

García, A., Echeverría, C., Montero, E., Villar, E., Arévalo, I., Hernández, J., Gonzáles, V., Rubio, J., Carvajal, R., & Baños, L. (2018). Reforestación y conservación de árboles nativos en el corregimiento de San Rafael municipio de San Sebastián Magdalena. *Módulo Arquitectura CUC*, 20(1), 95–108. <https://doi.org/10.17981/moducuc.20.1.2018.09>

Hernández, F. (2007). Rediseño Conceptual del Robot de riego BCC Combi Boom. *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*.

Iglesias, J. M. (2011). Sistemas de producción agroforestales. Capacitación y análisis en: “conceptos generales y definiciones.” *Sistemas de Producción Agroecológicos*, 2(1), 151–176. <https://doi.org/10.22579/22484817.575>

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -Incoder. (2016). *Acuerdo Número 375 de 2015*. [https://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/DIARIOS_OFICIALES/2016 \(49743 a 50103\)/DO. 49896 de 2016.pdf](https://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/DIARIOS_OFICIALES/2016(49743%20a%2050103)/DO.49896de2016.pdf)

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2020). *¿Restauración ecológica?* Instituto Humboldt Colombia. <http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/635-restauracion-eco>

Instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático- IDIGER. (2021). *Caracterización Caracterización general del escenario de riesgo por incendio forestal*. Idiger. <https://www.idiger.gov.co/rincendiof>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. (n.d.). Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase. *Proyecto Forestal Regional Módulo Santiago Del Estero*. Retrieved March 31, 2021, from <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-viveroforestal.pdf>

Martinez, M. (2011). Implementación de vivero forestal en la Escuela Normal Regional de Oriente Lic. Clemente Marroquín Rojas, Monjas, Jalapa para fortalecer la educación medio-ambiental. *Universidad de San Carlos de Guatemala*.

Martínez, R., & Palacios, M. (2020). *Formulación de alternativas sostenibles para el sector viverista de Bogotá registrado ante el ICA*. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitariahttps://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1874

Melendrez, E. (2015). Creación de Viveros Forestales, para conservación del medio ambiente, dirigida a estudiantes de tercero primaria sección A, Escuela Oficial Rural Mixta Cantón el Milagro, del municipio Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa. *Universidad de San Carlos de Guatemala*.

Mendieta, M. (2007). Sistemas agroforestales. *Universidad Nacional Agraria*. <https://repositorio.una.edu.ni/2443/1/nf08m538.pdf>

Ministerio de Agricultura, G. y A.-M. (2020). *Guía técnica del extensionista rural*. Fao.

Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). *Sistemas agroforestales funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. CIPAV.

Muñoz, A. (2014). Implementación y mejoramiento de arreglos forestales asociados al cultivo de café según convenio 493-09, CRC y comité de cafeteros del Cauca. *Universidad Del Cauca*.

Muñoz, H., Sáenz, J., Coria, V., García, J., Hernández, J., & Manzanilla, G. (2015). Calidad de planta en el vivero forestal La Dieta, Municipio Zitácuro, Michoacán. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 6(27).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322015000100007

Nazarit, M. (2014). Estudio de factibilidad para el establecimiento de vivero forestal con especies nativas; corregimiento del El Morro, Yopal, Casanare. *Universidad Nacional Abierta y A Distancia - UNAD*.

Noscue, E. (2014). Adopción de los sistemas agroforestales con el cultivo de café (*Coffea arábica*). *Universidad Abierta y a Distancia - UNAD*.

Novedades Agrícolas-Novagric. (2016). *Invernaderos para viveros*. Novagric. <https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/invernaderos-cultivos/invernaderos-viveros>

Oficina Nacional Forestal de Costa Rica. (2013). *Guía Técnica SAF*. Oficina Nacional Forestal.

Oliva, M., Vacalla, F., Pérez, D., & Tucto, A. (2014). Vivero forestal para producción de plántulas de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas - Perú. In *Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre SERFOR Ministerio de Agricultura y Riego* (Vol. 1).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. In *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020*. FAO. <https://doi.org/10.4060/CA9825ES>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -Fao. (2022). *Conjunto de Herramientas para la gestión forestal sostenible (GFS)*. Fao. <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/agroforestry/basic-knowledge/es/>

Piñuela, A., Guerra, Á., & Pérez-Sánchez, E. (2013). Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. In *Fundación para la Investigación Agrícola Danac*.

Reyes, J. (2015). Manual diseño y organización de viveros. *Clúster de Viveristas Dominicano, CLUSVIDOM*.

Rivera, A. (2019). Propuesta de reforestación como alternativa para la conservación de áreas de interés estratégico en la vereda Cuatro Esquinas del municipio de Facatativá, Cundinamarca. *Universidad El Bosque*. https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2872/Rivera_González_Andrés_Felipe_2019.pdf?sequence=1

Rozo, S. (2013). *Educación medio ambiente - mundo verde*. Eduteka Universidad ICESI. <http://eduteka.icesi.edu.co/estudiantes/2/18505>

Sagastume, H. (2011). Caracterización técnica y administrativa del proceso de producción de plántulas en pilón para pequeñas y medianas empresas productoras de hortalizas en Chimaltenango, Guatemala. *Universidad de San Carlos de Guatemala*.

<https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/MAIES66.pdf>

Sarmiento, S., & Lucena, Y. (2019). Análisis de factibilidad para el establecimiento de un vivero forestal bajo el esquema de producción verde, en la vereda Ubatoque, en el municipio de Cáqueza, Cundinamarca. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/23115>

Sistemas de Gestión Ambiental Municipal SIGAM. (2002). Propuesta Organizacional Sistemas de Gestión Ambiental . In *Ideam* (Vol. 1). Opciones gráficas editores Ltda.

Triviño, T., & Torres, F. (2009). Manual practico: Manejo de semillas y viveros agroforestales. In *Semicol*. <http://www.franciscotorres.co/wp-content/uploads/2013/01/manual-semillas-y-viveros.pdf>

Trujillo, E. (2013). *Guía de reforestación. Ilustrada, aumentada y corregida* (3rd ed.). DAYBERMEDIOS. <https://es.scribd.com/read/290735613/Guia-de-reforestacion-Ilustrada-aumentada-y-corregida>

Vera, J., Veliz, D., Cabrera, R., Ramos, R., & Segovia, G. (2016). *Guía para el establecimiento y manejo de un vivero de cacao (Theobroma cacao L.)*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. https://www.researchgate.net/publication/314283485_Guia_para_el_establecimiento_y_manejo_de_un_vivero_de_cacao_Theobroma_cacao_L

Villalobos, R., Detlefsen, G., Gutiérrez, I., & Rivas-Platero, G. (2007). *Manejo Forestal* (CATIE, p. 88).

World Wide Fund for Nature-España. (2021). *Restauración ecológica curando las heridas de la naturaleza*. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa002>

World Wide Fund for Nature -WWF. (2018). *Glosario ambiental*:

*¿Deforestación o degradación? ¿Reforestación o restauración?
Resolvamos dudas | WWF. Wwf.
<https://www.wwf.org.co/?uNewsID=323725>*

ANEXOS

Anexo 1. Finca El Arrayán, Vereda El Llano, municipio de La Sierra, Cauca.



Anexo 2. Presupuesto detallado para la implementación del vivero forestal.

Ítems	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Materiales					
Materiales Construcción del vivero					
1	Machete	Und	2	\$ 18.000	\$ 36.000
2	Azadón	Und	2	\$ 20.000	\$ 40.000
3	Guadua (1.50)	Und	14	\$ 3.000	\$ 42.000
4	Guadua (3m)	Und	8	\$ 10.000	\$ 80.000
5	Guadua (3.5m)	Und	4	\$ 10.000	\$ 40.000
6	Guadua (6m)	Und	30	\$ 12.000	\$ 360.000
7	Cañabrava (6m)	Und	6	\$ 3.000	\$ 18.000
8	Alambre de dulce	lb	10	\$ 3.300	\$ 33.000
9	Alambre de púas (200m)	rollo	1	\$ 105.000	\$ 105.000
10	Clavos 2 pulgadas	Lb	2	\$ 2.800	\$ 5.600
11	Clavos 2.5 pulgadas	Lb	3	\$ 2.800	\$ 8.400

12	Clavos 4 pulgadas	Lb	1	\$ 2.750	\$ 2.750
13	Alicate	Und	1	\$ 15.000	\$ 15.000
14	Martillo	Und	1	\$ 20.000	\$ 20.000
15	Tabla (3m x 20 cm x 2cm)	Und	5	\$ 11.000	\$ 55.000
16	Pala	Und	2	\$ 15.000	\$ 30.000
17	Palín ahoyador	Und	2	\$ 20.000	\$ 40.000
18	Malla plástica (2mx50m)	Rollo	1	\$ 85.000	\$ 85.000
19	Polisombra al 70%	m	21	\$ 8.500	\$ 178.500
20	Tuercas N° 12	Und	100	\$ 200	\$ 20.000
21	Varilla roscada (3m 3/8)	Und	1	\$ 10.000	\$ 10.000
22	SERRUCHO	Und	1	\$ 21.000	\$ 21.000
23	Arandelas	Und	100	\$ 200	\$ 20.000
Materiales zona de germinación					
24	Arena	m3	1	\$ 50.000	\$ 50.000
25	Malla zaranda	m	2	\$ 10.000	\$ 20.000
26	Plástico transparente calibre 7 (7 m de ancho)	Und	2	\$ 25.000	\$ 50.000
27	Semillas	kg	500		\$ 1.000.000
28	Lona verde	m	6	\$ 2.500	\$ 15.000
29	Formol 20%	litro	7	\$ 7.000	\$ 49.000
Materiales zona de trasplante					
30	Bolsas Plásticas para cítricos 9*18 " color negro	Centenar	10	14500	145000
31	Bolsas plásticas 5*10 ", color negro calibre #2.	Millar	3	11000	33000
32	Tierra para bolsas	m3	8	\$ 25.000	\$ 200.000
33	Platón plástico mediano	Und	1	\$ 12.000	\$ 12.000
34	Abonos (materia orgánica)	bulto	8	\$ 15.000	\$ 120.000
Herramientas del vivero					
35	Bomba fumigadora (20lits)	Und	1	\$ 250.000	\$ 250.000
36	Tijera de mano para realizar podas, Marca BAHCO#22.	Und	1	\$ 65.000	\$ 65.000
37	Vinipel transparente x 100 metros cada uno.	Rollo	5	\$ 7.000	\$ 35.000
38	Cinta para injertación.	m	10	\$ 3.000	\$ 30.000
39	Navaja para injertación Marca Cruz Roja Victorinox, en acero inoxidable.	Und	1	\$ 80.000	\$ 80.000
40	Manguera jardín fina flexible	m	30	\$ 2.000	\$ 60.000
41	Carreta buggy antipinchazos	Und	1	\$ 300.000	\$ 300.000
42	Regadera plástica 12 Litros	Und	1	\$ 17.000	\$ 17.000
43	Canastilla plástica agarradera	Und	10	\$ 23.000	\$ 230.000
44	Tanque de almacenamiento de agua (2000 L)	Und	1	\$ 470.000	\$ 470.000
Personal otros					
45	Mano de obra construcción	Jornal	3	\$ 30.000	\$ 90.000

46	Controladores Biológicos entomopatógenos.	Libra	3	\$ 60.000	\$ 180.000
47	Roca fosfórica (calfomag), bulto por 50 kilos.	Bulto	7	\$ 30.000	\$ 210.000
48	Preparación terreno	Jornal	8	\$ 30.000	\$ 240.000
49	Llenado de bolsas	Jornal	8	\$ 30.000	\$ 240.000
50	Imprevistos	Und	1	\$ 300.000	\$ 300.000
51	Control de arvenses	Jornal	6	\$ 15.000	\$ 90.000
Transporte de materiales					
52	Viaje de tierra negra	Und	1	\$ 50.000	\$ 50.000
53	Viaje de arena	Und	1	\$ 50.000	\$ 50.000
54	viaje de abonos	Und	1	\$ 30.000	\$ 30.000
Total					\$ 5.976.250

Anexo 3. Identificación de especies forestales y frutales.



Identificación *Inga densiflora*



Identificación de *Persea americana* Hass

Anexo 4. Semillas utilizadas en el vivero de Asprosi.



Recolección de semillas de *Citrus sinensis*



Citrus limon



Cedrela montana



Inga densiflora

Anexo 5. Preparación de sustrato para emplear en la actividad de embolsado.



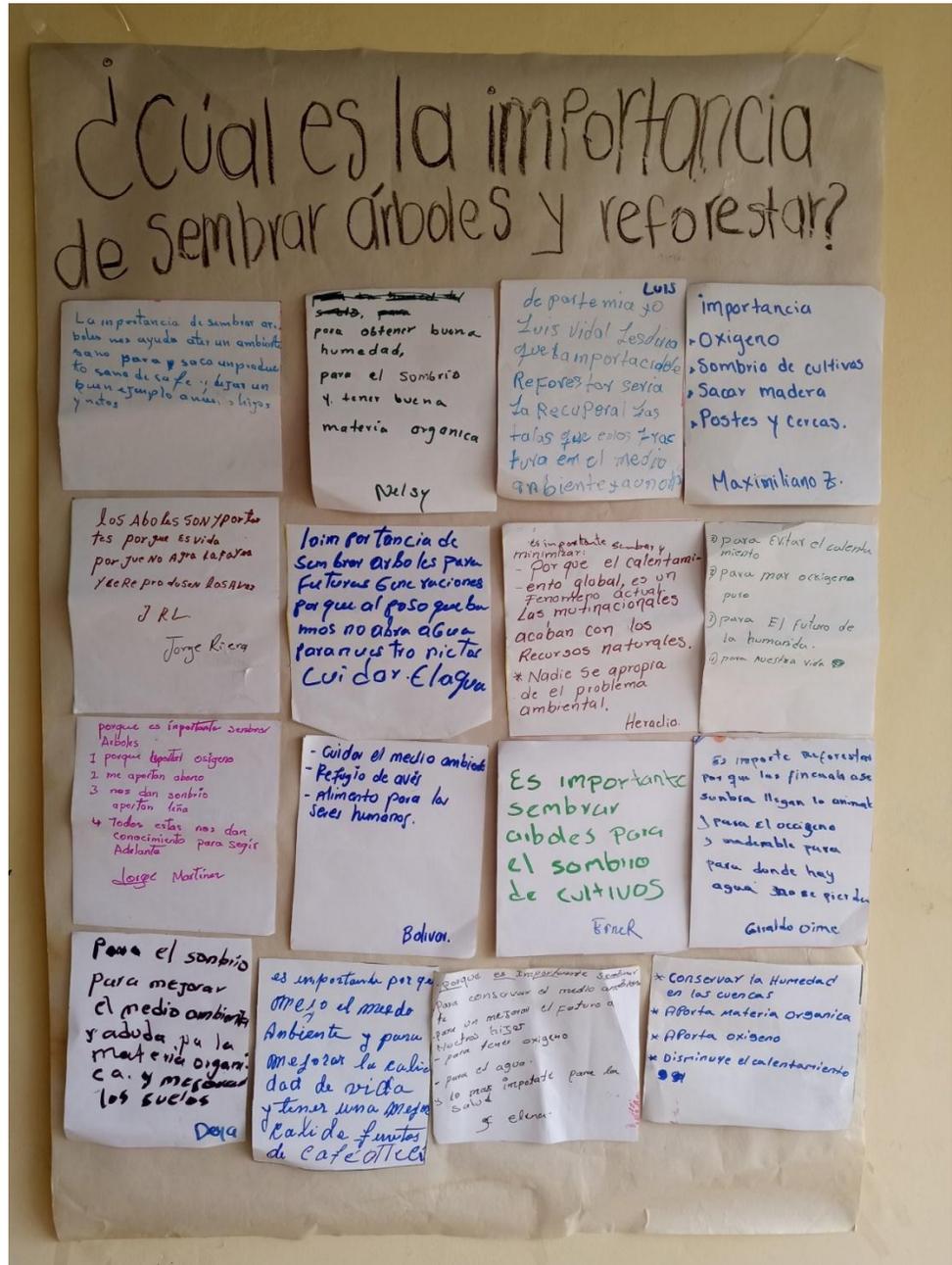
Anexo 6. Llenado de bolsas en el vivero.



Anexo 7. Control de arvenses en el área del vivero.



Anexo 8. Cartelera participativa y folleto ambiental educativo.



¿Qué podemos hacer para cuidar el planeta?



- 1.-Separa la basura
2. Usa productos que puedan reutilizarse.
3. Apaga las luces.
4. Consume frutas y verduras ecológicas.
5. Evita dejar los aparatos enchufados.
6. Cierra los grifos correctamente.
7. Lleva tus propias bolsas al supermercado
8. Muévete en transporte público
9. Aprovecha la luz natural.
10. Cambia las bombillas de tu casa.
11. Recicla todo lo que puedas
12. Usa menos detergentes industriales
13. Ahorra agua.
14. Cuida los bosques
15. Plantar árboles



Especies propagadas en el Vivero de Asprosi

Sombrio y cerca viva

Nombre científico	Nombre común
<i>Inga densiflora</i> ---	Guamo macheto
<i>Inga edulis</i> -----	Guamo de río
<i>Cedrela montana</i> -----	Cedro de altura
<i>Erythrina fusca</i> -----	Cachimbo
<i>Lafoensia speciosa</i> ----	Guayacán de Manizales

Cítricos y Frutales

<i>Citrus lemon</i> -----	Limón común
<i>Citrus sinensis</i> -----	Naranja común
<i>Persea americana</i> ----	Aguacate común + injerto



VIVERO FORESTAL DE ASPROSI LA SIERRA-CAUCA

-Concientización ambiental
-Importancia de la reforestación



Elaboró: Francy Cruz
Estudiante de Ingeniería Forestal
Universidad del Cauca
2021



¿Cuál es la importancia del vivero forestal?

Los viveros forestales son el punto de partida de un cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

¿Qué es la concientización ambiental?

Es el conocimiento que tiene el ser humano de sí mismo y del medio ambiente que tiene en su entorno para cuidarlo.

¿Qué es la reforestación?

La reforestación es el hecho de repoblar un territorio con árboles. Generalmente, dicha zona estaba en su pasado poblada de árboles y bosques que fueron deforestados por distintas posibles razones.

Lo ideal es reforestar especies nativas, aunque también pueden traerse de otros lugares, pero lo mejor es que sean árboles de crecimiento rápido.

¿Cuál es la importancia de la reforestación y los árboles?

La reforestación es una acción imprescindible para la supervivencia del hombre y otros seres vivos en este planeta.

- Los árboles capturan dióxido de carbono y lo transforman en oxígeno para que podamos respirar.

- Tienen la capacidad de atrapar y eliminar partículas contaminantes como polvo, polen, humo y cenizas que pueden resultar perjudiciales para nuestros pulmones.

- Disminuyen el efecto invernadero y el calentamiento global.

- Los árboles son importantes para asegurar la conservación del agua y disminuir la erosión del suelo.

- Los árboles y los bosques sirven de hábitat de gran diversidad de especies como; los organismos descomponedores, aves o distintas especies micológicas



Objetivos Y beneficios de la reforestación

- Construcción de viveros y producción de plantas.
- Repoblación de áreas verdes
- Producción de madera, celulosa, fruta, fibras o combustibles
- Preservar el suelo de la erosión y mejorar la cuenca hidrográfica.
- Formar zonas de protección contra la acción del viento y así resguardar los cultivos.
- Proteger especies
- Salud de los bosques y resiliencia
- Hábitat de vida silvestre
- Calidad del aire
- Mitigación del clima
- Fuente de semilla para el futuro
- Bienestar
- También permitirá a los seres humanos abordar mejor los problemas del hambre en el mundo

Anexo 9. Dibujo participativo de sistemas agroforestales en las fincas de Asprosi.



Anexo 10. Entrega de material vegetal en las diferentes veredas del municipio de La Sierra.



Anexo 11. Jornada de siembra de árboles y capacitación ambiental a niños de la escuela Santa Marta.



Anexo 12. Planillas de entrega para seguimiento del material vegetal.

PLANILLA DE ENTREGA DE PLÁNTULAS DE CEDRO DE ALTURA						
Cedrela montana						
FECHA:			LUGAR: Vivero Forestal			
RESPONSABLE DE ENTREGA:						
NUM#	DESCRIPCION/ ESPECIE	CANTIDAD	NOMBRE	CEDULA	FIRMA	VEREDA
	Cedrela montana	5	Wilson Jimenez			Polo Grande
	Cedrela montana	5	wilson Berleyson J.		<i>Wilson Berleyson J.</i>	Polo Grande
	Cedrela montana	5	Ihan Kennedy Trochez	10 567 686	<i>Ihan Kennedy Trochez</i>	San Pedro
	Cedrela montana	10	Julio Cesar Obando	10 567 077	<i>Julio Cesar Obando</i>	El Guineal
	Cedrela montana	5	Yohan Tony Ledezma	1058787422	<i>Yohan Tony Ledezma</i>	Providencia
	Cedrela montana	5	Loreiny Cifuentes	1058788582	<i>Loreiny Cifuentes</i>	Providencia

PLANILLA DE ENTREGA DE PLÁNTULAS DE GUAYACAN DE MANIZALES						
Lafoensia speciosa						
FECHA:			LUGAR: vivero forestal			
RESPONSABLE DE ENTREGA:						
NUM#	DESCRIPCION/ ESPECIE	CANTIDAD	NOMBRE	CEDULA	FIRMA	VEREDA
	Lafoensia speciosa	5	Wilson Jimenez	10.566.951	<i>Wilson Jimenez</i>	Polo Grande
	Lafoensia speciosa	5	Ihan Kennedy Trochez	10 567 686	<i>Ihan Kennedy Trochez</i>	San Pedro
	Lafoensia speciosa	5	Yohan Ledezma			Providencia
	Lafoensia speciosa	5	Loreiny Cifuentes			Providencia
	Lafoensia speciosa	6+8	Melsi A. Ausechu	25480215	<i>Melsi Anelis Ausechu</i>	Providencia
	Lafoensia speciosa	6+8	ADONNY DE LAZAR	10566253	<i>Adanny Ledezma</i>	Providencia

Anexo 13. Seguimiento al material vegetal entregado a los asociados.



