RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	KAROL YULIZA HERRERA SANGUINO
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL
DIRECTOR	EIMER AMAYA AMAYA
TITULO DE LA TESIS	ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE PLANTAS NATIVAS EN VIVEROS TEMPORALES EN EL BATALLON DE INFANTERIA Nº 15 SANTANDER, COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACION DE BOSQUE SECO TROPICAL

RESUMEN
(70 palabras aproximadamente)

SE BASO EN EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE PLANTAS NATIVAS EN VIVEROS TEMPORALES EN EL BATALLON DE INFANTERIA Nº 15 SANTANDER EN OCAÑA, COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACION DE BOSQUE SECO TROPICAL. EL PRIMER PASO FUE SELECCIONAR E IDENTIFICAR DIEZ ESPECIES NATIVAS, PARA ASI CONTINUAR A LA FORMULACION DEL PROTOCOLO QUE INCLUYE LA CONSTRUCCION DE UN VIVERO Y EL MANEJO DE LAS ESPECIES DENTRO DE ESTE Y DARLO A CONOCER MEDIANTE EDUCACION AMBIENTAL.

CARACTERISTICAS

PAGINAS: 97	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1

ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE PLANTAS NATIVAS EN VIVEROS TEMPORALES EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA Nº 15 SANTANDER, COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE BOSQUE SECO TROPICAL

AUTOR:

KAROL YULIZA HERRERA SANGUINO

Trabajo bajo la modalidad de pasantías presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

Ing. EIMER AMAYA AMAYA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia febrero de 2021

Índice

Capítulo 1. Establecimiento de protocolo para el manejo de plantas nativas en viveros temporales en el Batallón de Infantería Nº 15 Santander, como estrategia de conservación de bosque seco tropical 1
1.1 Descripción breve de la empresa 1
1.1.1. Misión. 2
1.1.2. Visión. 2
1.1.3. Objetivos de la empresa. 2
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional. 3
1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado 3
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada 4
1.2.1 Planteamiento del problema. 5
1.3 Objetivos de la pasantía 6
1.3.1 General. 6
1.3.2 Específicos. 6
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma 7
Capítulo 2. Enfoques referenciales 8
2.1 Enfoque conceptual 8
2.2 Enfoque Legal 10
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo 11
3.1 Presentación de resultados 11
3.1.1 Realizar la revisión bibliográfica de 10 especies recolectadas por el Batallón de infantería Nº.15 Santander. 11
3.1.1.1 Selección e identificación de cada una de las especies a trabajar. 11
3.1.1.2 Caracterización del hábitat de las especies seleccionadas 31
3.1.2 Formular el protocolo de manejo dentro del vivero para cada una de las especies recolectadas. 41
3.1.2.1 Características del vivero. 41
3.1.2.2 Lineamientos para producción de las especies recolectadas 52
3.1.3 Generar programa de educación ambiental para dar a conocer el protocolo formulado. 72
3.1.3.1 Programa de educación ambiental para el manejo de plantas nativas en viveros temporales como estrategia de conservación en el Batallón de infantería N.º 15, Santander 72

Capítulo 4. Diagnostico final 80
Capítulo 5. Conclusiones 81
Capítulo 6. Recomendaciones 82
Referencias 83

Lista de Figuras

Figura 1. Descripción de la estructura organizacional 3
Figura 2**.** Salix humboldtiana 12
Figura 3. Cordia alliodora ... .14
Figura 4. Ochroma pyramidale 16
Figura 5. Cedrela odorata 18
Figura 6. Handroanthus chrysanthus 20
Figura 7. Juglans neotrópica 22
Figura 8. Trichantera gigantea 24
Figura 9. Anacardium excelsum 26
Figura 10. Gliricidia sepium 28
Figura 11. Gliricidia sepium 30
Figura 12**.** Zona de vida del municipio de San Calixto 33
Figura 13**.** Proceso realizado en el vivero 42

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA del Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas 4

Tabla 2. Descripción de actividades 7

Tabla 3. Vegetacion predominante en bosque seco premontano (bs-PM).....34

Tabla 4. Vegetacion predominante en bosque muy humedo premontano (bmh-PM) 35

Tabla 5. Vegetacion predominante en bosque húmedo montano bajo (bh-MB) 36

Tabla 6. Vegetacion predominante en bosque húmedo Tropical (bh-T) 37

Tabla 7. Vegetacion predominante en bosque seco montano bajo (bs-MB) 38

Tabla 8. Vegetacion predominante en bosque humedo premontano (bh-PM) 39

Tabla 9. Vegetacion predominante en bosque muy humedo montano bajo (bmh-MB).....40

Tabla 10. Productos fungicidas.....58

Tabla 11. Capacitación de los lineamientos a seguir en el vivero 74

Tabla 12. Capacitación del proceso de recolección de semillas 75

Tabla 13. Plantación con fines de reforestación en el camino del santuario del agua de la virgen 76

Tabla 14. Plantación con fines de reforestación en el área natural única los estoraques.....77

Tabla 15. Realización de 100 capsulas de sustrato con semillas de la especie *Centrosema macrocarpum* 78

Tabla 16. Generar protocolo para el manejo de plantas nativas en vivero temporal en el Batallón de infantería N°15 Santander.....79

Resumen

El presente trabajo, se basó en el establecimiento de un protocolo para el manejo de plantas nativas en viveros temporales en el Batallón de Infantería N.º 15 Santander, como estrategia de conservación de bosque seco tropical. En este sentido, por medio de revisiones bibliográficas, lo primero a realizar fue seleccionar las diez especies a trabajar, identificarlas y caracterizar el hábitat de donde fueron colectadas.

Seguido a esto, se determinó las características generales de un vivero temporal, se establecieron los lineamientos para la producción de las semillas en vivero y con base a esta información se formuló el protocolo de manejo dentro de vivero de cada una de las semillas escogidas.

Por último, con esta información, se generó un programa de educación ambiental para dar a conocer el protocolo establecido a diferentes instituciones, se dio una capacitación a los integrantes del vivero del batallón de infantería N15 Santander sobre cómo realizar el proceso de manejo de semillas y a una escuadra militar se les capacito sobre recolección de semillas.

Introducción

El establecimiento de infraestructuras para la construcción de viveros con el objeto de producir plantones, es un componente importante en todo programa de reforestación. Esta actividad es considerada como carácter prioritario, ya que no hay tema más importante en la agenda pública en Colombia que combatir la deforestación y velar por el manejo de los bosques que aún se tienen, con esto se busca contribuir a la mitigación de los impactos negativos del cambio climático, disminuir la degradación de los suelo, conservación y protección de la biodiversidad, entre otros benéficos.

Debido a los problemas de deforestación que vive el país y a la necesidad de reforestar, los viveros son el punto de partida para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

El protocolo brinda los conocimientos básicos de un vivero temporal para el manejo de diez especies de semillas nativas de bosque seco tropical. Además, se definen conceptos relacionados con la instalación de un vivero y producción de plantones con la finalidad de ser utilizados para reforestación.

Capítulo 1. Establecimiento de protocolo para el manejo de plantas nativas en viveros temporales en el Batallón de Infantería Nº 15 Santander, como estrategia de conservación de bosque seco tropical

1.1 Descripción breve de la empresa

La universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, está ubicada en el sector nororiental del país, en el departamento Norte de Santander, es conocido como único centro público y presencial de educación superior en la región comprendida por la "provincia de Ocaña" y algunos municipios del Cesar y sur de Bolívar. (Ocaña, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2019)

Esta universidad cuenta con una extensa área boscosa y tranquila, donde se puede respirar aire puro y apreciar la belleza ecológica, gracias a esto, nace el Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas, provisto con una extensión de 31.28 hectáreas de bosque seco tropical, donde se evidencia la riqueza de la fauna que habita el lugar, la colección de flora, al igual que una exhibición botánica de las plantas medicinales, que rescata la cultura ancestral de la región, también, se realizan recorridos ecológicos en una zona llamada el mirador, en esta caminata se aprecia una vista espectacular, observando la panorámica del campus, en la cima del Jardín Botánico. (Comunicaciones, 2019)

El Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas busca conservar el ecosistema de bosque seco tropical, los tipos de vegetación y brindar espacios propicios para la investigación y la educación ambiental. (Avendaño, 2019)

1.1.1. Misión.

El jardín botánico Jorge Enrique Quintero Arenas, comprometido con la diversidad biológica del Catatumbo, su eje principal es la conservación del ecosistema de bosque seco tropical y, los tipos de vegetación y flora presentes en su Jurisdicción. (Avendaño, 2019)

1.1.2. Visión.

El Jardín botánico Jorge Enrique Quintero Arenas, será reconocido a nivel regional, nacional e internacional como un espacio de investigación y conservación de la biodiversidad del Catatumbo. (Avendaño, 2019)

1.1.3. Objetivos de la empresa.

Conservar el ecosistema de bosque seco y los tipos de vegetación y flora presentes en su jurisdicción, propiciando espacios adecuados para la investigación y la educación ambiental, así como salvaguardar la riqueza a través de colecciones in situ y ex situ (Avendaño, 2019).

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.

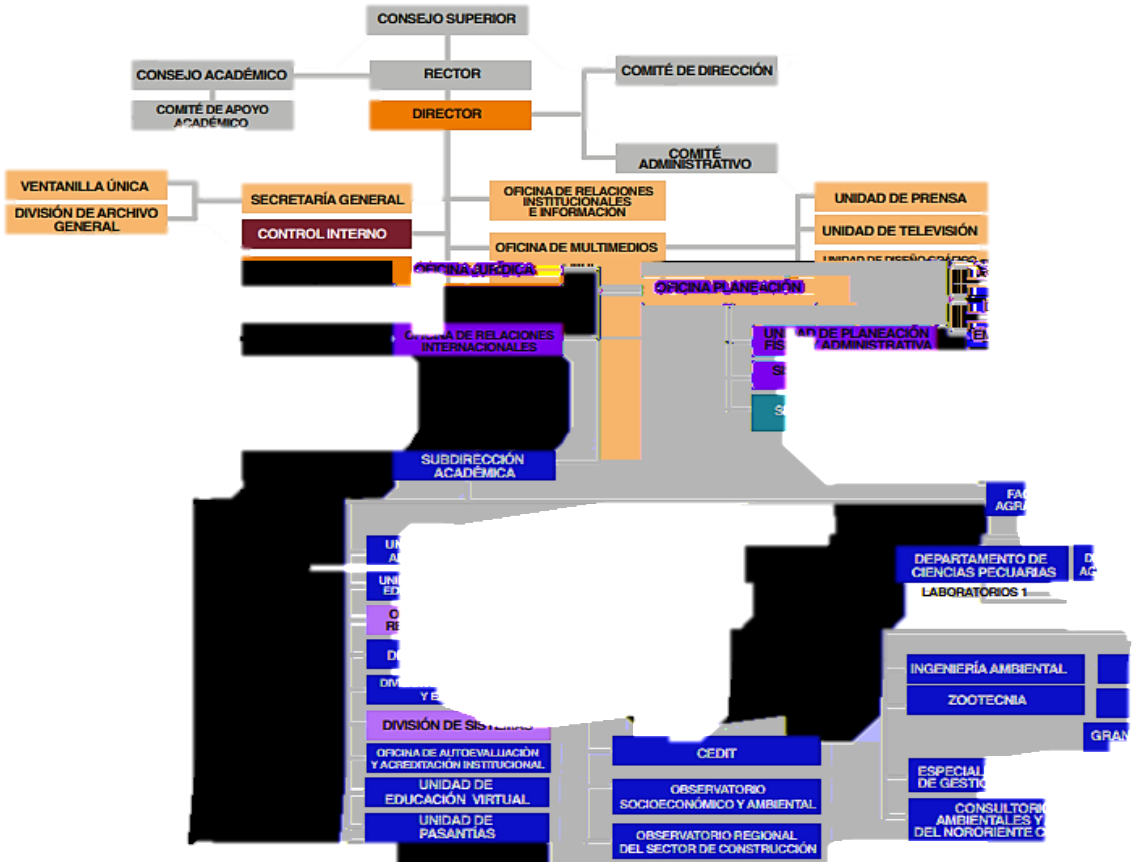


*Figura 1***.** Descripción de la estructura organizacional. Obtenida de https://ufpso.edu.co/Estructura

1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

El jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas, adscrito como proyecto a la facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Ocaña fue creado bajo el acuerdo N.º 096 del 24 de noviembre de 2017, tomando en consideración que tiene como propósitos mantener tanto los procesos ecológicos esenciales, preservar la diversidad genética, labor investigativa y divulgativa al desarrollo Regional y Nacional y por ultimo contribuir a que la utilización de especies de flora y de los ecosistemas naturales se efectúen de manera sustentable. (Ocaña, 2017)

Esta dependencia se encuentra a cargo del especialista e Ingeniero Ambiental Eimer Amaya Amaya y es encargada de la colección in situ y ex situ de la flora existente en la región (Vanegas, 2019) así como generar espacios en la que los estudiantes tengan la oportunidad de identificar y reconocer la diversidad de flora, generar espacios de investigación y generar apoyo académico, asesoría y capacitación a instituciones externa. (Ocaña, 2017)

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1.

Matriz DOFA del Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas

FORTALEZAS • Apoyo institucional. • Respaldo social y cultural. • Ubicación estratégica. • Gran atractivo visual y de interés ecológico. • Asesores científicos y personal experimentado. • Apoyo de los grupos de investigación de la institución.	**DEBILIDADES** • Falta de posicionamiento del jardín. • Dificultades en el diseño conceptual del jardín. • Crecimiento lento de las colecciones y otros puntos de interés. • Escases en la producción científica.
OPORTUNIDADES • Generar convenios con institutos de investigación • Generación de conocimiento para el bosque seco tropical. • Implementación de programas de ecoturismo. • Prestación de servicios ambientales. • Extensión a la comunidad a través de los distintos programas de investigación, educación ambiental y conservación.	**AMENAZAS** • Intervención antrópica por parte del desarrollo urbanístico del campus urbanístico y agentes externos de la UFPSO. • Disminución de la capacidad de carga del jardín por causa del cambio climático. • Falta de compromiso de la comunidad estudiantil con el cuidado del bosque seco tropical.

Fuente: Avendaño, L. F (2019). Obtenido de http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2391/1/32124.pdf

1.2.1 Planteamiento del problema.

El Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña adscrito a la facultad de ciencias agrarias y del ambiente tiene la finalidad de fortalecer los procesos de extensión con la comunidad a través de los distintos programas de investigación, educación ambiental, orientación en cuanto a conservación y capacitación a diferentes instituciones tanto privadas como públicas.

El gobierno nacional creo una estrategia denominada Burbuja Ambiental, que permite, en cada uno de los departamentos de Colombia constituir grupos conformados por las fuerzas armadas, autoridades ambientales y públicas de la región, las cuales tienen como tarea realizar prevención y control al alto índice de deforestación, de manera que, la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña se encuentra brindando apoyo al Batallón de infantería Nº15 Santander para garantizar el adecuado cumplimiento de los procesos a ejecutar en este programa.

La deforestación y la degradación de los bosques son unas problemáticas que han ido en aumento en la región, impactando sobre la biodiversidad, los ecosistemas y el entorno natural; Ahora bien, ¿A que causa se le atribuye esta problemática? Estas provienen, no sólo del cambio de uso del suelo y la tala de árboles, sino también de la utilización de fuego, de maquinaria que consume combustibles fósiles, además, de los fertilizantes ricos en nitrógeno, para actividades agrícolas y ganaderas y principalmente debido a los cultivos ilícitos en la región del Catatumbo. (UICN)

Por esta razón el establecimiento de un protocolo de manejo de plantas nativas en vivero enfatizado en educación ambiental permitirá involucrar diferentes entidades y así aumentar la concientización, los conocimientos sobre este problema ambiental, involucrarlos en la resolución del problema y tomar medidas para favorecer el medio ambiente.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 General.

Establecer protocolo para el manejo de plantas nativas en viveros temporales en el batallón de infantería N.º 15 Santander, como estrategia de conservación de bosque seco tropical.

1.3.2 Específicos.

Realizar la revisión bibliográfica de 10 especies recolectadas por el Batallón de infantería Nº.15 Santander.

Formular el protocolo de manejo dentro del vivero para cada una de las especies recolectadas.

Generar programa de educación ambiental para dar a conocer el protocolo formulado.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2

Descripción de actividades

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos
	Realizar la revisión bibliográfica de 10 especies recolectadas por el Batallón de infantería Nº.15 Santander	• Selección de las especies a trabajar • Realizar identificación de cada una de las especies • Caracterización del hábitat de especies seleccionadas
Establecer protocolo para el manejo de plantas nativas en viveros temporales en el batallón de infantería N.º 15 Santander, como estrategia de conservación de bosque seco tropical.	Formular el protocolo de manejo dentro del vivero para cada una de las especies recolectadas	• Determinar las características del vivero • Lineamientos para producción de las especies recolectadas (Características de las semillas, recolección de fruto y semillas, separación de semillas, viabilidad de las semillas, germinación de las semillas, trasplante de las semillas)
	Generar programa de educación ambiental para dar a conocer el protocolo formulado.	• Identificación del problema • Establecer medidas para solucionar el problema • Determinar métodos de comunicación

Fuente: Autor del proyecto.

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

Bosque seco tropical: El bosque seco tropical (BST) es propio en tierras bajas y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvia. Cuenta con una biodiversidad única en flora y fauna que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo. Es decir, que contiene especies originarias de un área geográfica limitada y solo están presentes en dicho ecosistema.

En Colombia originalmente este ecosistema cubría más de 9 millones de hectáreas, de las cuales quedan en la actualidad apenas un 8%, por lo cual es uno de los ecosistemas más amenazados en el país, este se encuentra en seis regiones: el caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región Norandina en Santander y Norte de Santander, el valle del Patía, Arauca y Vichada en los Llanos. (Pizano, y otros, s.f.)

Jardín botánico: Generalmente un jardín botánico es una colección organizada y documentada de plantas vivas principalmente nativas, dedicada a su investigación científica, conservación ex-situ e in-situ, exhibición y educación. Muchos están dedicados activamente al estudio de floras locales, además, deben contribuir a la preservación de los recursos genéticos vegetales y ayudar a asegurar el uso sostenido de especies vegetales y de los ecosistemas en los cuales crecen.

Los jardines botánicos promueven investigación relacionada con la conservación en aspectos tales como producción de semillas, dispersión, mecanismos de polinización y fenología con el fin de brindar información útil para programas de reforestación. (Forero, s.f)

Vivero: Un vivero es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas y plántulas. Es un sitio donde se crían diversas clases de especies vegetales. Un vivero cuenta con un conjunto de instalaciones, maquinaria, equipos, herramientas e insumos, para un funcionamiento eficiente con el fin de lograr con ello una producción de alta calidad. (Reyes, 2015)

Especies nativas: Se entiende por especie u organismo nativo a aquellas que son originarias dentro de un área geográfica determinada o natural sin ninguna intervención humana y tienen la posibilidad de dispersión potencial sin la introducción directa o indirecta o por la acción del hombre; en el momento que es destruida esta especie o se introducen otras especies se altera el equilibrio natural del ecosistema. (IUCN, 2000)

Educación ambiental: La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. (Martinez, 2010)

2.2 Enfoque Legal

Ley 99 de 1993. Según (Congreso de la República, 1993), menciona que por medio de esta se "crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA". Lo anterior dentro de lo más relevante de la ley, además de otras disposiciones que se dictan al respecto.

Ley 299 de 1996. "Por lo cual se protege la flora colombiana y se reglamenta los jardines botánicos" (Minambiente, 1996).

Decreto 331 de 1998. "Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 299 de 1996 en materia de jardines botánicos" (Función Pública, 1998).

Decreto 1076 de 2015. "Compila las disposiciones reglamentarias del sector ambiente. Reglamenta los aspectos relacionados con los centros de conservación ex-situ, jardines botánicos y los requisitos para la obtención del permiso ambiental" (Función Pública, 2015).

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Realizar la revisión bibliográfica de 10 especies recolectadas por el Batallón de infantería Nº.15 Santander.

En el momento de la selección de las especies se tuvieron en cuenta ciertos criterios como que estas sean nativas, tengan una reproducción rápida y su estado de amenaza. A continuación, se mostrará los resultados de cada una de las actividades propuestas del primer objetivo específico.

3.1.1.1 Selección e identificación de cada una de las especies a trabajar.

Inicialmente se realizó la selección de diez especies nativas del Municipio de San Calixto, Norte de Santander.

Especie 1

Descripción taxonómica de la especie

Nombre científico*: Salix humboldtiana*

Nombre Común: Sauce

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Salicaceae

Genero: Salix



*Figura 2***.** *Salix humboldtiana*. Obtenida de https://sib.gob.ar/especies/salix-humboldtiana

Descripción botánica

Hojas: Copa columnar muy estrecha. Hojas simples muy angostas, lineares, con bordes aserrados; láminas de 6 x 0.6 a 13 x 0.8 cm de color verdoso pálido, el follaje con un olor verde característico.

Tronco: Tronco recto, ramificación irregular, ramas casi erectas, con una corteza rugosa profundamente fisurada de color café a pardo oscura, de grosor alrededor de 12 a 20 mm.

Floración: Flores dispuestas en amentos terminales sobre ramas cortas. Amentos masculinos hasta de 7 cm de largo y 7 mm de ancho; flores masculinas verde amarillentas, de 5 mm de largo. Amentos femeninos de 3 a 5 cm de largo

por 3 a 5 mm de ancho; flores femeninas verdes. La floración ocurre en el mes de enero.

Frutos: Infrutescencias hasta de 10 cm de largo; cápsulas bivalvadas de 47 mm, ovoides, agudas, pardo verdosas, con muchas semillas microscópicas. Los frutos se producen entre el mes de febrero.

Semillas: Esta tiene forma comosa, ligeramente aplanadas, de 0,8 a 1,0 mm de largo, rodeada por un mechón de pelos blancos adheridos a la semilla por un corto pedúnculo. La testa es de color castaño claro u obscuro, lisa, opaca y muy delgada. El embrión es recto, de color blanco y ocupa toda la cavidad de la semilla.

Distribución: Presenta una distribución muy amplia por México, Centro América, Sudamérica y una parte de USA. (Conabio, s.f., pág. 236).

Especie 2

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Cordia alliodora

Nombre Común: Pardillo, Nogal, nogal cafetero.

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Boraginaceae

Género: Cordia



Figura 3. Cordia alliodora. Obtenida de https://plantasdearmenia.wixsite.com/floradearmenia/cordia-alliodora?lightbox=image_rph

Descripción botánica

Hojas: Copa muy pequeña, estrecha y abierta lo cual permite el paso de mucha luz. Hojas alternas, simples; láminas de 4.5 a 17 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, ovado-lanceoladas, elípticas u oblongas, margen entero; entrenudos engrosados y huecos, ocupados por hormigas. Las hojas despiden un olor a ajo al estrujarse.

Tronco: Árbol de 15 a 25 metros de altura, Forma un cilindro (fuste) muy recto, corteza externa lisa, algunas veces con contrafuertes basales, delgados. Ramas ascendentes y extendidas, verticiladas en la parte superior.

Floración: En panículas axilares o terminales vistosas, de 5 a 15 cm de largo. Flores sésiles o sobre pedicelos, blanco verduscas, de aroma agradable y sumamente dulce, actinomórficas, de 1.2 a 1.5 cm de diámetro, con cinco pétalos. Las flores abren por la noche.

Frutos: Nuececillas (drupas) de 2 a 3 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho, secos, elipsoides, envueltos por la corola y el cáliz persistente. Con una semilla por fruto.

Semillas: Semillas de 4 a 13 mm de largo por 4 a 9 mm de ancho, blancas, turbinadas.

Distribución: Es originaria de América tropical. Es una de las especies cuya distribución es ininterrumpida desde México hasta Sudamérica. (Conabio, 2015, pág. 69).

Especie 3

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Ochroma pyramidale

Nombre Común: Balso

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Género: Ochroma



Figura 4. Ochroma pyramidale. Obtenida de https://proecoazuero.org/2014/03/10/el-arbol-del-mes-de-marzo-el-balsa/

Descripción botánica

Hojas: Copa ancha, abierta, redondeada o irregular. Hojas simples, alternas, frecuentemente sublobuladas, base cordada, márgenes levemente onduladas y con una pubescencia café-amarillenta en el envés de las ramas y las hojas.

Tronco: Árbol de 15 a 30 metros de altura. Tronco recto y cilíndrico, con raíces tubulares pequeñas en los troncos grandes (contrafuertes). Pocas ramas gruesas ascendentes, extendidas y distanciadas.

Floración: Flores grandes, solitarias o en pequeños grupos terminales, con cáliz campanulado, cubierto de tricomas blancos y cafés, corola de color blanco y columna estaminal con numerosos filamentos; pétalos amarillo pálidos con los bordes rojizos. (Cardona, David, & Hoyos, 2012, pág. 27).

Frutos: Cápsulas de 15 a 25 cm de largo por 3 a 5 cm de ancho, verdosas semileñosas, negras cuando maduran, alargadas, con 8 a 10 costillas longitudinales prominentes, muestran ranuras y están divididas en 5 partes; conteniendo de 500 a 800 semillas.

Semillas: Semillas elongadas muy pequeñas, de 2.5 a 4 mm de largo por 1 a 1.5 de ancho, que presentan un extremo acuminado, son muy ligeras, morenas, opacas, rodeadas por un abundante vello sedoso de color café amarillento.

Distribución: Planta originarias de la América tropical. Se extiende desde el sureste de México, a través de Centroamérica, llegando a Colombia, Venezuela, Brasil, ecuador, Perú y Bolivia. (Conabio, 2015, pág. 66).

Especie 4

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Cedrela odorata

Nombre Común: Cedro

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Meliaceae

Género: Cedrela



Figura 5. Cedrela odorata. Obtenida de https://co.pinterest.com/pin/372250725440944541/

Descripción botánica

Hojas: Copa grande, redondeada, robusta y extendida o copa achatada. Hojas compuestas, alternas, paripinnadas o imparipinnadas, de 15 a 50 cm, incluyendo el pecíolo, compuestas por 6 a 12 folíolos de margen entero, de 4.5 a 14 cm de largo por 2 a 4.5 cm de ancho, lanceolados u oblongos.

Tronco: Árbol de 15 a 25 metros de altura. Tronco recto, robusto, formando a veces pequeños contrafuertes poco prominentes (1 m de alto). Ramas ascendentes o arqueadas y gruesas, con raíces tubulares pequeñas y corteza fisurada.

Floración: En panículas terminales largas y sueltas, de 15 a 30 cm de largo; muchas flores angostas aparentemente tubulares, pero con 5 pétalos blancos,

suavemente perfumadas, actino mórficas; cáliz en forma de copa, corola crema verdosa.

Frutos: En infrutescencias hasta de 30 cm de largo, péndulas. Cápsulas leñosas dehiscentes (parecidas a nueces), de 2.5 a 5 cm de largo, 4 a 5 valvadas, elipsoides a oblongas, pardo verdosas a morenas, con un fuerte olor a ajo y produciendo un exudado blanquecino y acuoso cuando están inmaduras. El Fruto contiene alrededor de 20 a 40 semillas y permanece adherido al árbol por algún tiempo.

Semillas: Semillas aladas de 2 a 3 cm de largo, incluyendo el ala, morenas, adheridas al eje.

Distribución: Originario de América tropical. Se extiende desde México hasta el norte de argentina. (Conabio, 2015, pág. 141).

Especie 5

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Handroanthus chrysanthus

Nombre Común: Guayacan amarillo

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Bignoniaceae

Género: Handroanthus



Figura 6. Handroanthus chrysanthus Obtenida de https://www.jardineriaon.com/araguaney.html

Descripción botánica

Según Ecuador Forestal (2012), esta especie cuenta con una descripción botánica así: Hojas: opuestas, digitadas, sin estipulas, tienen peciolos delgados de 4-6cm, de color verde con canela con pelitos en forma de estrella en el haz mientras el envés es verde mate claro.

Tronco: árbol mediano de 12 a 22 metros de altura, cuenta con un tronco fuerte, compacto, recto, cilíndrico y de aproximadamente 50-60 cm. de diámetro.

Floración: Amarillas, los racimos florales son terminales, cortos y no ramificados, parecidos a umbelas, con varias flores en pedúnculos cortos. La flor está compuesta del cáliz tubular de 1cm con lóbulos irregulares en el ápice, de color canela verduzca, con pelitos en forma de estrella.

Frutos: en cápsula larga (vaina) de color café obscuro, se abren por dos líneas y liberan muchas semillas aplanadas de 5mm y 2.5-3 cm de ancho.

Semillas: Normalmente fructifica a finales de marzo y dentro del fruto las semillas muestran unas pequeñas alas permitiendo la recolección antes de su dispersión por el viento. Presenta en sus frutos entre 100 y 200 semillas, las cuales permiten la dispersión por anemocoria fácilmente.

Distribución: Es originaria de América tropical. Se distribuye desde México, Guatemala, Panamá, Colombia, Venezuela y Ecuador. (p. 2)

Especie 6

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Juglans neotrópica

Nombre Común: Cedro negro, cedro nogal

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fagales

Familia: Juglandaceae

Género: Juglans



Figura 7. Juglans neotrópica Obtenida de https://plantasdearmenia.wixsite.com/floradearmenia/juglans-neotropica?lightbox=image_1lpn

Descripción botánica

Hojas: Compuesta, alternas, de tamaño variable, hasta 60 cm de largo por 30 cm de ancho en estados juveniles. El raquis en su base es muy pubescente, con pelos rojizos en forma glandular y algunos pelos fasciculados; glabros en algunas hojas hacia la parte terminal. Las Hojas generalmente están constituidas por 15 a 19 folios de color verde.

Tronco: El árbol es de gran tamaño; en Colombia alcanza hasta 35 m de altura y 80 cm de diámetro.

Floración: Es una especie monoica. Las inflorescencias estan dispuestas en amentos y son de color entre verdoso y amarillento, de 10 a 25 cm de largo y 1.5 cm de diametro. Las flores estaminadas son más largas que las pistiladas. Las

flores pistiladas son de 4 a 5 cm de largo, las cuales se forman en los extremos de las ramas.

Frutos: El fruto es una drupa carnosa, subglobosa a ampliamente ovada, con pedúnculo corto de 3.5 a 6cm de longitud y 3.5 a 6.5 cm de diametro. El fruto es achatado en los extremos. Tiene cascara gruesa, aspera y escamosa, inicialmente de color verde en estado inmaduro, posee algunos pelos glandulares rojizos. Mesocarpo carnoso de apariencia y consistencia fibrosa, rica en aceite tánico. Al analizar el proceso de maduración del fruto se considera no climatérico.

Semillas: Al disgregarse el mesocarpio del fruto queda la nuez o semilla con su cubierta característica negra. La nuez es sub-globosa, ligeramente globosa o ampliamente oval, con un tamaño variable según el sitio de desarrollo, desde 2.8 a 4.7 cm de largo por 3.1 a 4.8 cm de diámetro; con surcos amplios, lisos, profundos en forma longitudinal. Su embrión bien diferenciado y muy aceitoso.

Distribución: El género Junglas contiene diferentes especies en el norte, centro y Sudamérica. Solo la especie cedro negro tiene su rango de distribución en Colombia. (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003, págs. 10-12)

Especie 7

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: *Trichantera gigantea*

Nombre Común: Yátago

Clase: Dicotiledoneae

Orden: Tubiflorales

Familia: Acanthaceae

Genero: Trinchanthera



Figura 8. Trichantera gigantea Obtenida de https://plantasdearmenia.wixsite.com/floradearmenia/trichanteragigantea?lightbox=image_1mztç

Descripción botánica

Según Jiménez (2006) dice que esta especie en cuanto a sus hojas posee ramas con nudos pronunciados, hojas opuestas aserradas y con vellosidades de color verde oscuro por el haz y más claras por el envés. (p. 4)

Tronco: Árbol mediano que alcanza de 4 a 12 metros de altura y copa de 6 metros de diámetro muy ramificado. (Jimenez, 2006)

Floración: Las flores dispuestas en racimos terminales, son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes que sobre salen ala corola. (Jimenez, 2006, pág. 4)

Frutos: Capsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares. (Jimenez, 2006, pág. 4)

Semillas: La especie se produce primordialmente por esquejes. (Jimenez, 2006, pág. 4)

Distribución: Tiene un amplio rango de distribución en diferentes condiciones climáticas de Colombia, Venezuela, Panamá, Guatemala, Ecuador y Brasil. Con gran capacidad de adaptación. (Jimenez, 2006, pág. 4)

Especie 8

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Anacardium excelsum

Nombre Común: Caracolí

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

Género: Anacardium



Figura 9. Anacardium excelsum. Obtenida de http://combinacionanimal.blogspot.com/2010/06/espavel-anacardium-excelsum.html

Descripción botánica

Hojas: Presenta hojas simples, coriáceas, alternas y obovadas de 14 a 30 centímetros de largo y de 5 a 12 centímetros de ancho, con peciolos de 0.7 a 2.1 centímetros de largo, se presenta en manojos en los extremos de las ramas. (CAR, 2016)

Tronco: La especie es uno de los denominados arboles gigantes de América Tropical, alcanzando los 40 metros de altura y 3 metros de diámetro. La corteza exterior es de color gris a negro agrietada verticalmente. La corteza interior es gruesa, de color rosado y algo resinosa. (CAR, 2016)

Floración: Presenta flores pequeñas, en panículas terminales de 15 a 35 centímetros de largo, inconspicuas, abiertas, de color crema o blancas, agrupadas en panículas terminales de aproximadamente 40 centímetros de largo. (CAR, 2016)

Frutos: El fruto es una nuez curva (arriñonada), la drupa mide 2 a 3.5 cm de largo por 1.5 cm de espesor. El pedúnculo tiene forma de espiral o “S”. El fruto se desarrolla sobre un receptáculo carnoso o hipocarpo que es un pedicelo acrescente. (CAR, 2016)

Semillas: Semillas grandes, contenidas en las nueces, miden entre 2 a 2.5 cm de largo y 1.5 cm de ancho. El fruto produce de 250-237 semillas por kg. En semillas frescas el porcentaje de germinación varia del 40-98 %. Si se almacena a temperatura y humedad ambiente, pierde rápidamente viabilidad. (CAR, 2016)

Distribución: Se extiende desde Ecuador, Colombia y las Guayanas hasta honduras, es un árbol ribereño de bosque seco tropical, sobre faldas y aluviones en las zonas de vida tropicales del premontano y húmedas subtropicales, y sobre aluviones en bosque muy húmedo tropical, también en regiones costeras con suelos bien drenados. (CAR, 2016)

Especie 9

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Gliricidia sepium

Nombre Común: Matarratón

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: Gliricidia



Figura 10. Gliricidia sepium. Obtenida de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/229

Descripción botánica

Hojas: Copa irregular. Amplia cobertura del follaje. Hojas compuestas, alternas, e imparipinnadas. Miden de 12 a 30 cm de largo (incluyendo el pecíolo). Compuestas por 7 a 25 folíolos opuestos de 3 a 8 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho, ovados a elípticos, con el margen entero.

Tronco: Tronco un poco torcido. Ramas ascendentes y luego horizontales. La forma del árbol es variable, desde erecta y recta en algunas procedencias, hasta retorcida y muy ramificada, con tallos múltiples originados cerca de la base.

Floración: Las flores son rosadas y se agrupan en racimos densos de 10 a 20 cm de largo, situados en las axilas de las hojas caídas. Cada racimo tiene de 15 a

50 flores zigomorfas, de 2 a 3 cm de largo, dulcemente perfumadas. Corola en forma de mariposa.

Frutos: Vainas lineares y dehiscentes a lo largo de 2 suturas, aplanadas, de 10 a 20 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, agudas, péndulas, con nervadura fina, verde limón o pardo claras cuando nuevas y oscuras al madurar. Cada vaina con 3 a 10 semillas.

Semillas: Las semillas son pardo-amarillentas, de 7.9 a 18 mm de largo por 12 a 15 mm de ancho, casi redondas, aplanadas, de superficie lisa. El hilo es blancuzco, ligeramente protuberante y contiguo al micrópilo. La testa es dura y ósea.

Distribución: Se extiende naturalmente desde el sur de México, por toda América central hasta Colombia, Venezuela y las Guayanas. Se ha introducido y naturalizado con éxito en muchas zonas tropicales: en el norte de América del Sur, hasta Brasil, en el Caribe, Hawái, Florida (Estados Unidos), oeste de África, sureste de Asia (Tailandia, Filipinas e Indonesia) y Australia. (Conabio, 2015, pág. 115)

Especie 10

Descripción taxonómica de la especie

Nombre Científico: Clusia multiflora

Nombre Común: Gaque

Clase: Magnoliopsida

Orden: Theales

Familia: Clusiaceae

Género: Clusia



Figura 11. Gliricidia sepium. Obtenida de https://rosalandia.com/arboles-arbustos/copey

Descripción botánica

Bonilla (2003) comenta que las hojas de esta especie son pecioladas, recortadas, ovales, opuestas, decusadas, peciolos de 0.5 a 1.0 centímetros, haz caniculado, envés convexo, lamina foliar de 12 a 15ncentimetros de largo, 10 a 12 centímetros de ancho, de textura coriácea, superficie lisa, haz de color verde oscuro, ligeramente dorsiventrales, envés marcadamente más claro que el haz, de color verde oscuro.

Tronco: Árbol terrestre de hasta 10 metros de altura, con tronco anillado con tendencia monopólico, corteza parda, ramas quebradizas, con látex color crema o amarillo que brota por las puntas.

Floración: flores masculinas 1-3 (4-5) sepalos, verde blanquecinos, petalos 6 o 8, imbricados anchamente ovados, 1.3 centimetros de ancho, 1.1 centimetros de largo, color de petalos blanco rosado, androforo globoso de 0.8 centimetros de largo; estambres numerosos con 15 a 20 filamentos carnosos; las flores femeninas con ovario con 8 a 10 loculos, ovulos numerosos.

Frutos: fruto capsula verde opaco.

Semillas: semilla con arilo rojizo vermiforme.

Distribución: es una de las especies de la familia clusiaceae con más distribución en América y en Colombia se ha reportado en varias cordilleras. (p. 11)

3.1.1.2 Caracterización del hábitat de las especies seleccionadas

Municipio de San Calixto. San Calixto es uno de los 40 municipios de Departamento de Norte de Santander, está localizado en la subregión occidental del Departamento, con coordenadas geográficas de la cabecera municipal a 08º24’22’’ de latitud Norte y 73º12’41’’

longitud Oeste, el paisaje de este municipio se caracteriza por un relieve incliando, fuertemente quebrado y escarpado, con pendinetes que oscilan entre 7 y más de 50%. (Alcaldia municipal de San Calixto, 2020)

Zona de vida del municipio de jurisdicción de las semillas. En este municipio prevalece un clima con diversas condiciones de humedad, temperatura y pluviosidad, dando como resultado una variedad de siete importantes zonas de vida caracterizadas como: Bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque húmedo premontano (bh-PM), bosque seco premontano (bs-PM), bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), bosque seco montano bajo (bs-MB), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015)

> Estos bosques son muy importantes por sus especies de considerable altura y diversos estratos arbóreos, no obstante, las áreas de bosque natural han desaparecido casi por completo. Se identifican bosques secundarios altamente intervenidos con especies pioneras de poco valor comercial como la mantequilla, los arrayanes, el rampacho, entre otros.
>
> Por último, el bosque húmedo tropical (bh-T), el cual es de gran importancia por su gran complejidad florística, cuenta con árboles dominantes que alcanzan más de 50 metro de altura.

Sin embargo, en el municipio de San Calixto se destacan particularmente dos zonas de vida, una en la zona del Catatumbo, donde predominan condiciones de bosque húmedo y en la cabecera municipal con un régimen climático más seco y frio. La temperatura oscila entre los 12ºC y 29º C, con una temperatura promedio de 23ºC.4. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015, pág. 23)

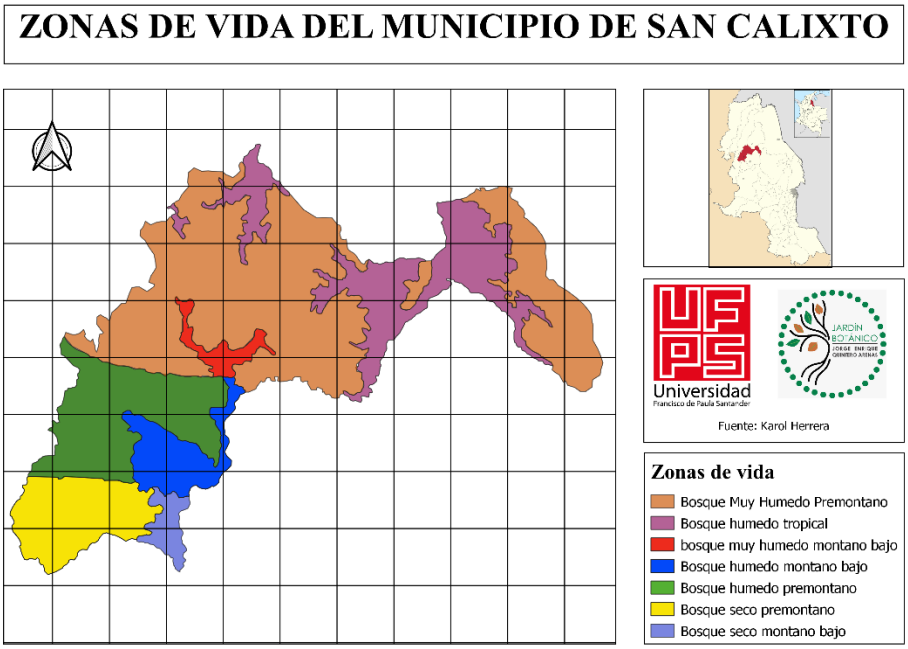


*Figura 12***.** Zona de vida del municipio de San Calixto. Autor del proyecto.

Vegetación y suelos. En cuanto a su vegetación se encuentra variedad en él, habiendo diversos pisos térmicos, pero especialmente se encuentran especies de gramíneas como la brachiaria, yaragua, guinea, elefante, estrella y gramas naturales; el uso del suelo en el municipio es combinado donde se obtienen productos agrícolas y árboles maderables. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

La vegetación que predomina en las diferentes zonas de vida es:

Tabla 3

Vegetación predominante en bosque seco premontano (bs-PM)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae
Arrayan	Psidium caudatum	Myrtaceae
Encenillo	Weinmania sp	Cunnoniaceae
Aliso	Alnus jorullensis	Betulaceae
Yátago	Trichantera gigantea	Acantaceae
Chilco	Calliandra lecmani	Mimosaceae
Balso	Ochroma lagopus	Bombacaceae
Cascarillo	Landerbergia magnifolia	Rubiaceae
Chilco	Baccharis chilco	Compositae
Encenillo	Weinmannia pubescens	Cunnoniaceae
Guasimo	Guazuma ulmifolia	Borraginaneae
Eucalipto	Eucalyptus globulos	Myrtaceae
Matarratón	Gliricidia sepium	Papilloniaceae
Guamo	Inga sp	Mimosaceae
Pardillo	Cordia alliodora	Borraginaneae
Alcaparro	Adinera tomentosa	Caesalpinaceae
Colepisco	Parkia pendula	Mimosaceae
Amarillon	Terminalia amazónica	Combretaceae
Arévalo	Talizia sp	Sapindaceae
Sangrón	Croton sp	Euphorbiaceae
Cordoncillo	Piper sp	Piperaceae
Loqueto	Escallonia péndula	Escalloniaceae
Laurel	Nectandra sp	Lauraceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

En esta zona de vida durante el verano se puede presentar deficiencia de agua para los cultivos, suelos con texturas franco arenosas, franco arcillosos, cubiertos por rastrojos de porte alto y bajo, cultivos limpios, cultivos semilimpios, cultivos densos, pastos naturales y algunos remanentes boscosos naturales en las partes altas. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

Tabla 4

Vegetación predominante en bosque muy humedo premontano (bmh-PM)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Anco rojo	Erythrina poeppigiana	Fabaceae
Yátago	Trichantera gigantea	Acanthaceae
Arrayán	Myrcia popayanensis	Myrtaceae
Balso	Ochroma pyramidale	Malvaceae
Búcaro	Erytrina fusca	Fabaceae
Caracolí	Anacardium excelsum	Anacardiaceae
Casuarina	Casuarina equisitifolia	Casuarinaceae
Cedro	Cedrela odorata	Meliaceae
Ceiba	Ceiba pentandra	Bombacaceae
Chachafruto	Erytrina edulis	Fabaceae
Cipres	Cupressus lusitánica	Cupressaceae
Eucalipto	Eucalyptus grandis	Myrtaceae
Guácimo	Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae
Gualanday	Jacaranda caucana	Bignoniaceae
Guamo macheto	Inga densiflora	Mimosaceae
Guayacan amarillo	Handroanthus chrysanthus	Bignoniaceae
Guayacan rosado	Tabebuia rosea	Bignoniaceae
Jalapo	Albizziza carbonera	Mimosaceae
Matarratón	Gliricidia sepium	Fabaceae
Moncoro	Cordia alliodora	Boraginaceae
Naumo	Pseudosamanea guachapele	Mimosaceae
Cedro negro, cedro nogal	Juglans neotrópica	Juglandaceae
Pino colombiano	Podocarpus rospigliosii	Podocarpaceae
Pino patula	Pinus patula	Pinaceae
Roble	Quercus humboldtii	Fabaceae
Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae
Terminalia	Terminalia ivorensis	Combretaceae
Urapan	Fraxinus chinensis	Oleaceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

En esta zona de vida la lluvia excede a la evapotranspiración lo cual indica un buen sobrante de agua en el suelo, en este bosque se encuentra la zona cafetera del municipio, el uso agropecuario debe restringirse a las zonas planas y zonas de pendientes suaves, con buena profundidad y textura franca. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

Tabla 5

Vegetación predominante en bosque húmedo montano bajo (bh-MB)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Aliso	Alnus jorullensis	Betulaceae
Arrayán	Myrcia popayanensis	Myrtaceae
Casuarina	Casuarina equisitifolia	Casuarinaceae
Cipres	Cupressus lusitanica	Cupressaceae
Cedro de tierra fria	Cedrela montana	Meliaceae
Nogal	Juglans neotrópica	Juglandaceae
Pino Colombiano	Podocarpus rospigliosii	Podocarpaceae
Pino patula	Pinus patula	Pinnaceae
Roble	Quercus humboldtii	Fagaceae
Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae
Urapan	Fraxinus chinensis	Oleaceae
Cucharo	Rapanea guianensis	Myrcinaceae
Sangro	Vismia guianensis	Hipericaceae
Alcaparro	Adimera tomentosa	Caesalpinaceae
Eucalipto	Eucalñyptus globulos	Myrtaceae
Pino	Casuarina equisitifolia	Pinnaceae
Chilco	Sapium lamalcense	Mimosaceae
Laurel	Aniba perutilis	Lauracae
Divi Divi	Tara espinosa	Stherciliaceae
Cascaro	Picraena esclesa	Cunnoniaceae
Mortiño	Miconia granulosa	Melastomataceae
Acacio	Acacia melanoxylon	Mimosaceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

En esta zona de vida no es grande la cantidad de agua sobrante para la infiltración y el escurrimiento, y de este modo la fertilidad de los suelos se mantiene por años a pesar de los intensos cultivos, en estos bosques prevalecen los cultivos frutales y la irrigación artificial se puede necesitar en periodos de verano. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

Tabla 6

Vegetacion predominante en bosque húmedo Tropical (bh-T)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Algarrobo	Hymena prvifolia Corgaril	Caesalpinaceae
Arrayán	Psidium caudatum	Myrtaceae
Arasito	Cynometra martyana	Caesalpinaceae
Anime	Protium heptaphyllum	Burseraceae
Encenillo	Weinmania sp	Cunnoniaceae
Yátago	Trichantera gigantea	Acantaceae
Chilco	Calliandra lecmani	Mimosaceae
Laurel	Nectandra sp	Lauraceae
Balso	Ochroma lagopus	Bombacaceae
Cedro negro	Juglans neotrópica	Juglandaceae
Cascarillo	Landerbergia magnifolia	Rubiaceae
Chilco	Baccharis chilco	Compositae
Encenillo	Weinmannia pubescens	Cunnoniaceae
Guasimo	Guazuma ulmifolia	Borraginaneae
Matarraton	Gliricidia sepium	Papilloniaceae
Guamo	Inga sp	Mimosaceae
Pardillo	Cordia alliodora	Borraginaneae
Alcaparro	Adinera tomentosa	Caesalpinaceae
Colepisco	Parkia pendula	Mimosaceae
Amarillon	Terminalia amazonica	Combretaceae
Arevalo	Talizia sp	Sapindaceae
Sangron	Croton sp	Euphorbiaceae
Cordoncillo	Piper sp	Piperaceae
Loqueto	Escallonia pendula	Escalloniaceae
Abarco	Cariniana pyriformis	Lecythidaceae
Azuceno	Psosqueria sp	Celastraceae
Caraño	Trattinnnickia aspera	Burseraceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

En esta zona de vida la evapotransporación es menor que el agua caida y el exceso de agua debe drenar por escurrimiento o por infiltración. Los suelos de estos bosques dan un alto potencial productivo, tanto para el uso agropecuario intensivo como especies maderables. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

Tabla 7

Vegetacion predominante en bosque seco montano bajo (bs-MB)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Siete cueros	Tibouchina lepidota	Melastomataceae
Cedro	Cedrela montana	Meliiaceae
Eucalipto	Eucalyptus globulos	Mirtaceae
Arrayán	Myrcia popayanensis	Mirtaceae
Aliso	Alnus jorullensis	Betulaceae
Urapan	Fraxinus chinensis	Oleaceae
Sauce	Salix Humboldtiana	Salicaceae
Cipres	Cupressus lusitanica	Cupresaceae
Pino Colombiano	Podocarpus raspigliotii	Podocarpaceae
Borrachero	Solanum datura	Solanaceae
Casuarina	Casuarina equisitifolia	Casuarinaceae
Nogal	Juglans neotrópica	Juglndaceae
Gaque	Clussia multiflora	Clusiaceae
Pegamosco	Betaria spinosa	Ericaceae
Canelo	Drimys grantensis	Magnoliaceae
Tuno	Miconia sp	Melastomataceae
Trompeto	Bocconia frutescens	Papaveraceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

En esta zona de vida aparece en las altas altiplanicies andinas y cañones de la cordillera oriental que cruza el municipio, se encuentran terrenos levemente ondulados que por consiguiente de transforman en elevados cerros y cañones de accidentadas paredes. En estas zonas de vida se presentan heladas debido a las variaciones de temperatura.

Los suelos de estos bosques son altamente productivos que permiten una agricultura intensiva y moderada en zonas planas y onduladas. (Corponor, 2017, pág. 87)

Tabla 8

Vegetacion predominante en bosque humedo premontano (bh-PM)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Yátago	Trichantera gigantea	Acantaceae
Chilco	Calliandra lecmani	Mimosaceae
Laurel	Nectandra sp	Lauraceae
Balso	Ochroma lagopus	Bombacaceae
Cascarillo	Landerbergia magnifolia	Rubiaceae
Chilco	Baccharis chilco	Compositae
Encenillo	Weinmannia pubescens	Cunnoniaceae
Guasimo	Guazuma ulmifolia	Borraginaneae
Eucalipto	Eucalyptus globulos	Myrtaceae
Loqueto	Escallonia pendula	Escalloniaceae
Caracolí	Anacardium excelsum	Anacardiaceae
Carbonero	Albizia carbonaria	Mimosaceae
Cedro	Cedrela odorata	Meliaceae
Aguacate	Persea americana	Lauraceae
Guamo	Inga sp	Mimosaceae
Nogal	Cordia alliodora	Borraginaneae
Cacao	Teobroma cacao	Bombacaceae
Matarratón	Gliricidia sepium	Fabaceae
Gualanday	Jacaranda caucana	Bignoniaceae
Ceiba	Ceiba pentandra	Bombacaceae
Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae
Aromo	Acacia farmesiana	Mimosaceae
Aliso	Alnus jorullensis	Betulaceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

En esta zona de vida se presenta variedad de paisajes geomorfológicos; como los valles aluviales, ríos y quebradas con cuencas con lomas y laderas desde inclinadas hasta fuertemente escarpadas. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

La vegetación original ha sido explotada de forma extensiva, donde actualmente se encuentran cultivos de plátano, café, yuca, frijol, arracacha, maíz, hortalizas, caña y algunos árboles frutales. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

Tabla 9

Vegetacion predominante en bosque muy humedo montano bajo (bmh-MB)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Pino Romerón	Podocarpus rospigliosii	Podocarpaceae
Chilco	Calliandra lecmani	Mimosaceae
Balso	Ochroma lagopus	Bombacaceae
Cascarillo	Landerbergia magnifolia	Rubiaceae
Chilco	Baccharis chilco	Compositae
Encenillo	Weinmannia pubescens	Cunnoniaceae
Eucalipto	Eucalyptus globulos	Myrtaceae
Loqueto	Escallonia pendula	Escalloniaceae
Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae
Aromo	Acacia farmesiana	Mimosaceae
Aliso	Alnus jorullensis	Betulaceae
Siete cueros	Tibouchina lepidota	Melastomataceae
Cedro	Cedrela montana	Meliaceae
Urapan	Fraxinus chinensis	Oleaceae
Cipres	Cupressus lusitanica	Cupresaceae
Pino Colombiano	Podocarpus raspigliotii	Podocarpaceae
Borrachero	Solanum datura	Solanaceae
Casuarina	Casuarina equisitifolia	Casuarinaceae
Gaque	Clussia multiflora	Clusiaceae
Pegamosco	Betaria spinosa	Ericaceae
Canelo	Drimys grantensis	Magnoliaceae
Trompeto	Bocconia frutescens	Papaveraceae
Pino patula	Pinus patula	Pinnaceae
Roble	Quercus humboldtii	Fagaceae

Fuente: Perfil productivo San Calixto (s.f). obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/sancalixto.html

La topografía de esta zona de vida es accidentada y sus tierras se encuentran surcadas por numerosos ríos y quebradas de comportamiento torrencial. La vegetación natural de este bosque alcanza grandes alturas y cuenta con una gran diversidad de especies en varios estratos, las epifitas se manifiestan acentuadamente en forma de musgos, orquídeas, quiches, etc. (Alcaldía de San Calixto, 2019)

3.1.2 Formular el protocolo de manejo dentro del vivero para cada una de las especies recolectadas.

A continuación, se mostrará los resultados de cada una de las actividades propuestas del segundo objetivo específico.

3.1.2.1 Características del vivero.

En la naturaleza, las plantas para propagarse necesitan que sus semillas se encuentren en un buen estado al momento de llegar al suelo, y que allí hallen las condiciones favorables para los procesos de germinación y crecimiento. Este periodo es el más delicado en la vida de la planta ya que las semillas deben enfrentar variaciones de temperatura, falta de humedad, plagas o insectos que inhiben el proceso de germinación. (Navall, 2018)

Los viveros son lugares en los que se cultivan arboles hasta que estén listos para ser plantados. En este sitio se controlan por medio de un conjunto de instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas e insumos todas las condiciones favorables para germinación y trasplante de las diferentes plántulas.

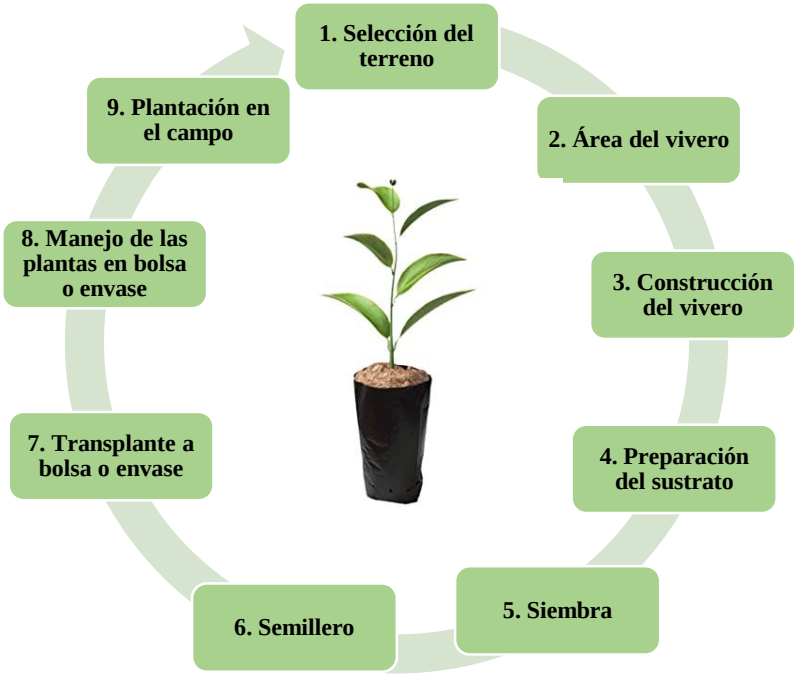


*Figura 13***.** Proceso realizado en el vivero. Fuente. Pasante

Tipo de vivero según la duración

Existen diferentes tipos de viveros; según el tiempo de duración de éste, se clasifican en dos:

> Viveros temporales: Son aquellos cuyo objetivo es la producción y abastecimiento de plántulas a proyectos transitorios. Son viveros de apoyo o para la producción de material en pequeñas cantidades. Constan de estructuras sencillas y el costo de la instalación y mantenimiento es más bajo que los viveros permanentes. Generalmente satisface la demanda de un proyecto en específico.

> Viveros permanentes: Son aquellos destinados a la producción de grandes cantidades de plántulas en forma continua. Algunos de estos alcanzan dimensiones muy grandes, con altos niveles de tecnificación y altos costos para su mantenimiento y manejos iniciales. (El Semillero, 2014, pág. 7)

Diseño del vivero

Un vivero debe contar con la infraestructura mínima requerida, la cual debe estar distribuida en diferentes áreas.

Selección del terreno

Para la instalación del vivero se debe realizar en una zona con facilidad de vías de acceso y con una ubicación estratégica. Se recomienda en un sitio cercano a carreteras, viviendas, seguro y donde puedan ingresar vehículos. Además, esta zona debe tener disponibilidad, continuidad, calidad y cobertura de agua, ya que este es un elemento que será utilizado durante todo el proceso de producción de los plantones. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

El terreno debe contar con una superficie plana, con pendientes no más del 3%, esto, con la finalidad de lograr el escurrimiento de las aguas provenientes de lluvia, además, el terreno se debe adecuar con barreras rompevientos. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Conocer la normatividad Nacional y municipal sobre la limitación de construcción de viveros. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Área del vivero

Este depende generalmente de dos aspectos, la cantidad de plantones a producir y el tamaño de bolsas a emplear. Para las camas de producción, de preferencia se utiliza una medida de 1.20 metros de ancho por 5 metros de largo, para una cantidad de 1000 plantones forestales en bolsa. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Construcción del vivero

Procedimiento para la instalación de un vivero:

Una vez seleccionado el sitio para el vivero forestal, se inician los trabajos de limpieza. Utilizando la siguiente secuencia:

Eliminar todo obstáculo del área donde se instalará el vivero.

La posición de las camas de preferencia debe estar orientadas de este a oeste, para que las plántulas reciban mayor tiempo luz solar.

Para el techo de preferencia utilizar malla raschell de 70% de sombra para evitar que las plantas sufran stress y ayudar al crecimiento.

Desinfectar el suelo con plaguicidas respetando las normas para su uso. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Cerca perimetral. Es necesario que el lugar donde va a estar ubicado el vivero este protegido por una cerca que impida la entrada de animales y de personas ajenas que puedan causar algún tipo de daños.

Camas de germinación. Son lugares preparados para la germinación y desarrollo inicial de las plantas, el sustrato que aloja a las semillas estará compuesta de tierra negra y arena en una proporción de 2:1, esto generalmente para semillas que no cuentan con nutrientes almacenados.

Estas camas de germinación, deben construirse en zonas secas a nivel de suelo, a diferencia de zonas lluviosas que deben construirse sobre el nivel del suelo, es recomendable colocar una capa de grava en la base de esta, esto, para permitir el drenaje de agua y la circulación de aire.

El trasplante debe realizarse en las primeras dos semanas después de iniciar su germinación para así evitar el desarrollo de las raíces secundarias. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Camas de repique. Después de finalizado el proceso de germinación, se realiza el trasplante de las plántulas en bolsas de propileno llenas de sustrato, este trasplante debe realizarse en horas con poca intensidad solar.

Después de realizado el trasplante, las camas de repique acogen a las bolsas con su plántula, las cuales van a permanecer ahí hasta que se encuentren listas para ser plantadas en campo. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Instalaciones. Los espacios destinados para los pasillos deben permitir el paso fácilmente con una carretilla.

Se debe tener un área para el almacenamiento de agua de riego, con sistemas de bombeo y mangueras de distribución. El riego puede ser por aspersión, micro aspersión, goteo y regadores manuales.

Se debe establecer un área de preparación, donde se coloca la tierra negra, la arena y la materia orgánica, aquí también se realiza el proceso de cernido, mezclado del sustrato y el llenado de los envases o bolsas de propileno.

Es necesario un área de oficinas y bodega para el resguardo de los equipos, herramientas de trabajo y para el almacenamiento seguro de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, insecticidas, etc.) (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013).

Materiales y herramientas. La cantidad y tipo de herramientas dependen del tamaño y tipo de vivero. Las herramientas y materiales que se requieren comúnmente son: carretillas, picos, rastrillos, palines, tijeras de podar, machetes, regaderas de mano, estacas, tamices para

cernir la tierra, alambre para amarrar, envases (bolsas), bandejas, manguera, aspersores, guantes, semilleros, tierra negra, arena, abono orgánico, entre otros. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Preparación del sustrato. La preparación del sustrato, es la mezcla de tierra negra, arena y materia orgánica.

Tierra negra. Generalmente es la capa o tierra superficial del suelo, la cual contiene la mayor cantidad de nutrientes ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos, el espesor de esta varía entre 10 a 20 cm de profundidad. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Arena. Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita el endurecimiento del sustrato y facilita el desarrollo de la raíz. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Materia orgánica o abono. Proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantas trasplantadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, lombrinaza, compost, etc. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Las proporciones más usadas son 2:1:1/3 (Tierra negra: Arena: Materia orgánica), estas varían en función al componente, si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción, de igual forma si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico y viceversa. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

La desinfección del sustrato formado, esto se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, matar gusanos, prevenir ataques de hongos, eliminar semillas de malezas, etc. Utilizando diferentes medios, una de las utilizadas es agregar agua hervida al sustrato y agregando productos químicos como el Dazomet. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

Siembra. En los semilleros o germinadores, cuando las semillas son pequeñas la siembra se realiza al voleo; cuando son semillas medianas, se realiza en surcos separadas a 2 a 5 centímetros; y cuando las semillas son grandes se siembran en hoyos individuales. Por lo general la siembra se realiza a una profundidad de dos a treces veces el tamaño de la semilla. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

En algunos casos se puede realizar la siembra directa en los envases, sobre todo si las semillas son grandes, de rápida germinación y buen vigor. La cantidad de semillas a sembrar debe ser mayor que la cantidad de plantas necesarias, teniendo en cuenta el porcentaje de germinación. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Semillero

Riego. Este proceso se debe realizar de una a dos veces al día, preferiblemente a primeras horas de la mañana o al atardecer. Aproximadamente el volumen de agua a aplicar por riego es de 3 a 5 litros por cada metro cuadrado del semillero. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Fertilización. Las aspersiones fóliales deben realizarse cada 15 a 22 días. La dosis a aplicar depende del tipo de producto a utilizar. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Sombreamiento. Proporcionar sombra los primeros 30 días de desarrollo de las plántulas en el semillero y luego al momento del trasplante. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Arvenses. Dentro del semillero, se debe retirar manualmente la maleza una vez por semana, y en el pasillo, se debe retirar la maleza con machete o herramienta manual una vez al mes. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Control de plagas y enfermedades. Contra daños físicos ocasionando principalmente por hongos e insectos. Durante la germinación es muy común el mal del talluelo, causado por exceso de humedad y por falta de aireación en el sustrato. Esto se previene con una buena ubicación del semillero y adecuada preparación y desinfección del sustrato. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Trasplante a bolsas

Consiste en llevar las plántulas desde los semilleros hasta los envases (bolsas), cuando las plántulas tienen de 7 a 10 centímetros de altura. Durante el trasplante se debe tener en cuenta:

Riego

Abundantemente en el semillero, sin encharcamiento, esto para facilitar el retirado de la plántula del semillero, para así, realizar el trasplante a las bolsas. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Poda de raíces

Se cortan las raíces que sean mayores a 5 centímetros de largo. La poda no debe ser mayor del 30% del tamaño de la raíz.

Elección de las mejores plántulas

Se eliminan las plántulas enfermas, malformadas y pequeñas, dejando solo las mejores. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Envases (bolsas)

Se hace un hoyo en el centro del sustrato contenido en el envase, lo suficientemente profunda para introducir la plántula sin que la raíz se doble, la plántula se introduce en hoyo a nivel del tallo, por último, se rellena el hoyo con sustrato y es apisona con los dedos. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Manejo de plantas en bolsas

Riego. Este proceso se debe realizar diariamente en la mañana o al atardecer sin encharcamiento. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Sombreamiento. Proveer sombra hasta que enraícen las plántulas, que es cuando crecen hojas nuevas. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Movimiento de envases. Las bolsas se deben organizar en hileras para facilitar el manejo, las bolsas se deben cambiar regularmente de lugar en las hileras para evitar que las plántulas echen raíces fuera de ellas. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Arvenses. Dentro de la bolsa, se debe retirar manualmente la maleza una vez por semana, y en el pasillo, se debe retirar la maleza con machete o herramienta manual una vez al mes. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Plantación en campo

Antes de llevar las plantas al campo se debe asegurar:

Selección. Se deben descartar las plantas enfermas o muertas. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Riego. Las plantas se deben regar al momento de realizar el traslado para que soporten las condiciones de campo. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

Traslado de campo. Debe realizarse en las primeras horas de la mañana o el atardecer, para evitar el exceso de sol. (Piñuela, Guerra, & Pérez, 2013)

3.1.2.2 Lineamientos para producción de las especies recolectadas

Salix humboldtiana

Almacenamiento de la semilla: El máximo periodo de almacenamiento es de 4 a 6 semanas. Las semillas húmedas pueden almacenarse por más de un mes si se refrigeran en recipientes sellados.

Recolección del fruto y semillas: Las semillas se recolectan tan pronto como madura el fruto, se recolectan directamente del árbol cuando pasan de una coloración pardo verdosa a castaño oscuro.

Separación de semillas: Es innecesario separar las semillas de las cápsulas.

Viabilidad de semillas: Las semillas presentan una longevidad menor de 3 años. No se ha observado latencia. Soportan el secado, pero mueren al poco tiempo de estar almacenadas a temperaturas de 10 a 30 ºC.

Tipo de semilla: ortodoxa

Tratamiento pregerminativo: No requieren tratamiento

> Germinación de las semillas: Las semillas se siembran inmediatamente después de colectadas. Las cápsulas se esparcen en las camas húmedas y se cubren para mantener la humedad relativa a altos niveles hasta que las plántulas se hayan establecido bien. La tasa de germinación decae después de 10 días a temperatura ambiente. En condiciones naturales germinan en 12 ó 24 horas sobre arena húmeda o aluvial. (Conabio, s.f., pág. 237)

El trasplante: El repique se realiza de cuatro a seis semanas después del inicio de la germinación. (Hernández, 2021, pág. 2)

Fertilización: Este árbol no es altamente sensible a las plagas. (Hernández, 2021, pág. 2)

Cordia alliodora

> Almacenamiento de la semilla: Las semillas se pueden almacenar por 3 meses secándolas hasta un 25 % de humedad y refrigerándolas a 5 ºC. Se aconseja secarlas en hornos de aire forzado a 70 ºC hasta lograr una humedad del 8 al 10 %. Dicho método parece no afectar el proceso de postmaduración del embrión. El secamiento al sol puede ser nocivo para las semillas.
>
> Recolección del fruto y semillas: Las semillas pueden ser colectadas desde finales de marzo hasta los últimos días de abril. Se recogen sólo los frutos de color marrón (maduros), no cortarlos del árbol. Se colectan los frutos y semillas

> sacudiendo al árbol entero o a las ramas por separado para que caigan en las redes. La limpieza se hace a mano. (Conabio, 2015, pág. 70)

Sustrato: Para garantizar el buen drenaje, se recomienda emplear un sustrato compuesto por dos partes de arena y por una parte de tierra, con material previamente cernido y mezclado para lograr un sustrato homogéneo. Con el fin de prevenir problemas fitosanitarios, es necesario desinfestar el sustrato con un fungicida de amplio espectro como orthocide (Merthec 450 S.C) a razón de 5 cc/L/ m2 de germinador, dos días antes de sembrar la semilla. Otro método de des infestación del sustrato, para prevenir la presencia del mal del tallito o damping off, causado por el hongo Rhizoctonia sp., es la aplicación del hongo Trichoderma sp., 6 días antes de la siembra de la semilla, en una cantidad de 4 g/L/m2 de germinador. La ventaja de la aplicación de este producto es que no afecta la micorriza arbuscular presentes en el sustrato. (Carlos, y otros, 2010)

Viabilidad de semillas: “A temperatura ambiente, la semilla pierde su viabilidad en un mes. Almacenadas en envases herméticamente sellados a 5 ºC y 8 % de humedad se logra una viabilidad del 50 al 70 % por más de 14 meses” (Conabio, 2015, pág. 70).

Tipo de semillas: ortodoxa.

Tratamiento pregerminativo: Por lo general no requieren tratamiento previo, pero se recomienda que las semillas sean empapadas en agua fría de 3 a 24 horas antes de sembrarlas. Antes de la siembra y de manera preventiva ésta debe sumergirse en una solución de insecticida

(Lorsban) y fungicida (Vitavax), a razón de 1,0 y 1,5 g/L, respectivamente, dejándola secar a la sombra en un lugar ventilado, durante 24 horas. (Carlos, y otros, 2010)

Germinación de las semillas: El tiempo promedio de germinación es de 18 a 25 días. La semilla es fotoblástica, su porcentaje de germinación entre 2 ó 3 semanas es de un 80 % cuando las semillas se siembran frescas (sin tratamiento pregerminativo). (Carlos, y otros, 2010)

El trasplante: el trasplante del germinador a la bolsa o al contenedor plástico, se debe hacer cuando la plántula tenga el primer par de hojas verdaderas formadas y unos 5 cm de altura. Esto ocurre entre los 20 y 30 días después de la germinación. Para disminuir las pérdidas en esta etapa, antes de la siembra, se recomienda sumergir las plántulas en una solución de fungicida (Benlate) y enraizador (Hormonagro N°2) a razón de 0,4 g y 3 g/L, respectivamente. (Carlos, y otros, 2010)

Durante el tiempo de permanencia en el vivero, el nogal desarrolla un sistema radical hasta de 25 cm de largo y abundantes raíces secundarias, lo cual exige utilizar recipientes mínimos de 10 cm de diámetro y 25 cm de profundidad (bolsa cafetera 17 cm x 23 cm). (Carlos, y otros, 2010)

Para llenar las bolsas se recomienda como sustrato el compuesto de una parte de arena, una de tierra negra y una de pulpa de café descompuesta o materia orgánica, con material previamente cernido y mezclado para lograr un sustrato homogéneo, previamente desinfestado con Merthec 450 S.C. a razón de 5cc/L/m3 de suelo. (Carlos, y otros, 2010)

Fertilización: la fertilización no tiene efectos importantes en el crecimiento en altura o diámetro, se sugiere regar en saturación. En Colombia no se han reportado plagas importantes. Las enfermedades que causan un daño considerable generalmente están relacionadas con el mal drenaje. (Poel)

Ochroma pyramidale

Almacenamiento de la semilla: Las semillas se conservan adecuadamente por varios meses. Si se desea almacenarlas por más tiempo (4 años) se recomienda dejarlas en un ambiente seco y depositarlas en envases herméticos. (Edwin, y otros, 2017)

Recolección del fruto y semillas: La recolección de los frutos se efectúa por la mañana temprano cuando todavía están húmedos o cuando está lloviendo para evitar que las cápsulas se abran y se diseminen las semillas. La pelusa de la semilla puede limpiarse frotándola o quemándola. (Edwin, y otros, 2017)

Sustrato: Se pueden emplear diferentes sustratos como, tierra negra 70% y tamo de arroz 30% o tierra negra 70%, arcilla 20% y arena 10%. (Edwin, y otros, 2017)

Viabilidad de semillas: Presenta latencia física. Período de viabilidad mayor de 9 años, con un porcentaje de viabilidad relativa al período inicial del 95 %. En semillas de 49 años de edad se ha obtenido un 35.5 % de germinación

Tipo de semillas: ortodoxa

> Conabio (2015), comenta que el tratamiento pregerminativo es: 1. Lijar las semillas hasta que pierdan el brillo natural y su aspecto sea poroso. 2. Someterlas a altas temperaturas. La ebullición en agua por 20 minutos facilita la germinación. 3. Remojar en agua de coco por 12 horas para acelerar la germinación. (ya que el agua de coco tierno contiene alta concentración de citoquinina, la cual es una hormona vegetal que regula el desarrollo y crecimiento de las plantas) 4. Poner a hervir en agua las semillas de 1 a 3 minutos. (p. 66)

Germinación de las semillas: El tiempo promedio de germinación es de 14 días. Las semillas germinan rápidamente especialmente después de un incendio. El fuego incrementa su porcentaje de germinación. Las características de la semilla y la fisiología de su germinación pueden ser considerados como una preadaptación al fuego. Las semillas no son fotoblásticas, como muchas de las semillas de las especies pioneras. El porcentaje en las semillas sin tratar es bajo (10 %), debido a la resistencia mecánica del pericarpio. Puede aumentar a 20 % si se quema la lana en la que se encuentran envueltas las semillas (con ellas dentro) y puede aumentar mucho más si se aplica un tratamiento pregerminativo, 62 a 77 %. (Conabio, 2015)

El trasplante: Una vez las plantas tienen 2 a 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas y se siguen las siguientes actividades:

Se coordina el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarillas en una proporción de 20%, se establece una malla sombra mínimo de 65%, indispensable para el trasplante.

Para el trasplante, se extraen las plántulas una a una protegiendo la raíz del aire y del sol, se puede colocar en un balde con agua fresca, sumergida únicamente la raíz, se toman una a una sin presionar el tallo ni la raíz, y se colocan en un hoyo central hecho con una estaca en el centro de la bolsa, (con sustrato húmedo), con las raíces extendidas hacia abajo y rectas. (El-Semillero, Adaptación, usos, madera, vivero, rendimiento y silvicultura de 95 especies, 2014)

Fertilización: En general, es una plántula libre de plagas y enfermedades de importancia economía. El balso se considera susceptible al ataque de hongos e insectos. Algunos insectos atacan a las plántulas y a los árboles en las plantaciones jóvenes, pero sin causar daños serios. (El-Semillero, 2014)

Tabla 10

Productos fungicidas

Productos fungicidas	Dosis
Benomyl 50 MP	75 g /20 litros de agua
Vitavax 300	2 g / 1 litro de agua

Fuente: Productos fungicidas (s.f). obtenido de https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6542/1/T-ESPE-002473.pdf

Cedrela odorata

Almacenamiento de la semilla: La semilla se conserva bien por lo menos 9 meses a una temperatura de 2 a 3 ºC, esté o no herméticamente envasada. El mejor registro de almacenamiento muestra el 86 % de viabilidad de las semillas después de 304 días de estar almacenadas a 2 ºC de temperatura y 4 % de contenido de humedad. (INAB, 2017)

Recolección del fruto y semillas: Las cápsulas se colocan al sol durante 36 horas para que se abran. Las semillas se extraen de las cápsulas cribándolas a través de una red de 0.60 cm de malla. (INAB, 2017)

Sustrato: mezcla de suelo /(tierra negra), arena y materia orgánica (compost, humus, estiércol) en cantidades 2:1:1/3 respectivamente. (INAB, 2017)

Viabilidad de semillas: La semilla de cedro se puede almacenar con un contenido de humedad de 6-12%, dentro de bolsas o botes plásticos cerrados herméticamente. En un cuarto frío, con temperatura de 5°C y bajo contenido de humedad se alcanza una germinación del 90% después de cuatro años. En condiciones de temperatura y humedad ambiente, la viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes. (INAB, 2017)

Tipo de semillas: ortodoxa.

Tratamiento pregerminativo: No requiere tratamiento pregerminativo. No obstante, para uniformizar la germinación se sumergen las semillas en agua por 24 horas antes de la siembra. La germinación con semilla fresca es normalmente del 70%. (INAB, 2017)

Germinación de las semillas: Se inicia a los 10 ó 12 días y se completa a los 25 ó 30 días. Las semillas germinan dentro de un rango de temperaturas de 26 a 31 ºC.

Trasplante de las semillas: Una vez las plantas tienen 2 a 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas y se siguen las siguientes actividades:

Se coordina el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarillas en una proporción de 20%, se establece una malla sombra mínimo de 65%, indispensable para el trasplante.

Para el trasplante, se extraen las plántulas una a una protegiendo la raíz del aire y del sol, se puede colocar en un balde con agua fresca, sumergida únicamente la raíz, se toman una a una sin presionar el tallo ni la raíz, y se colocan en un hoyo central hecho con una estaca en el centro de la bolsa, (con sustrato húmedo), con las raíces extendidas hacia abajo y rectas.

El trasplante debe realizarse obligatoriamente bajo sombra, el riego se debe hacer a diario después del trasplante, de preferencia a tempranas horas del día o al atardecer. Una vez trasplantadas algunas especies, toman un aspecto poco vigoroso, con apariencia deshidratada, lo cual es normal en los primeros días. (El-Semillero, 2017)

Fertilización: Se debe prevenir y combatir las plagas como el barrenador de brotes (Hypsipylla grandella). Existen dos insecticidas biológicos para el control de esta okaga: Beauveria bassiana y Bacillus thuringiensis. El hongo de Beauveria bassiana infecta a la larva del barrenador de brotes por contacto de las esporas,

mientras que la bacteria Bacillus thuringiensis, lo hace por ingestión. Se recomiendan aplicaciones mensuales. Usando ambos insecticidas tienen un efecto importante sobre la plaga del cedro, reduciendo el efecto de la misma entre un 70 y 90%. (Conafor, 2018)

Handroanthus chrysanthus

Almacenamiento de la semilla: se debe evitar almacenar la semilla por periodos largos. Se debe conservar con un contenido de humedad del 7 al 9 % a una temperatura de 18ºC hasta un año.

Recolección del fruto y semillas: Los frutos maduros presentan una tonalidad verde amarillenta y en el árbol ya hay algunos abiertos. El árbol puede ser escalado mediante escalera y los frutos cortados, colocando lonas en el piso para evitar el contacto con el suelo. (Manuel, 2001)

Sustrato: Se prepara un sustrato de una parte de tierra por tres partes de arena, no se usa fertilizantes, gallinaza, ni humos para la germinación. (Revivemx, 2007)

Viabilidad de semillas: Cuando las semillas caen al suelo y se mantiene en condiciones ambientales naturales, pierde su viabilidad en tres meses, por lo que su viabilidad es muy escasa. (Revivemx, 2007)

Tipo de semillas: ortodoxa

Tratamiento pregerminativo: Se pueden dejar en remojo durante media hora para que se hidraten las semillas.

Germinación de las semillas: la germinación de las semillas tarde entre 15 a 20 días.

Trasplante de las semillas: Una vez las plantas tienen 2 a 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas y se siguen las siguientes actividades:

Se coordina el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarillas en una proporción de 20%, se establece una malla sombra mínimo de 65%, indispensable para el trasplante. Para el trasplante, se extraen las plántulas una a una protegiendo la raíz del aire y del sol, se puede colocar en un balde con agua fresca, sumergida únicamente la raíz, se toman una a una sin presionar el tallo ni la raíz, y se colocan en un hoyo central hecho con una estaca en el centro de la bolsa, (con sustrato húmedo), con las raíces extendidas hacia abajo y rectas. (Revivemx, 2007)

Fertilización: Se recomienda aplicar fertilizantes ricos en nitrógeno y luego abonar con productos de alto contenido en fosforo y potasio. (Sembramos, 2021)

Juglans neotrópica

Almacenamiento de la semilla: “se puede almacenar con bajos contenidos de humedad (entre 16-33%) en ambientes con una alta humedad relativa del 95%” (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003).

Según Catie, 1999 se pueden almacenar en recipientes herméticos sellados, en cámaras frías a 3ºC de temperatura en lo cual se puede conservar su viabilidad durante cuatro o cinco años.

Recolección del fruto y semillas: La recolección debe hacerse una vez se garantice su madurez, lo cual no es fácilmente determinable a simple viste, pues los cambios de coloración del fruto entre los estados finales de maduración no son muy notorios. Los cambios son muy sutiles, pasando de verde-rojizo a verde-amarillento. El mejor indicador de maduración de los frutos es la caída de estos al suelo, y es este el mejor momento para su recolección. (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003)

Sustrato: debido a la consistencia carnosa, poco lignificada y débil de la radícula, el sustrato empleado en los germinadores deberá ser aquel que ofrezca la menor resistencia posible en el trasplante, con el fin de disminuir o eliminar daños al sistema radical, al pasar la plántula del germinador a la bolsa. El sustrato debe retener humedad y permitir buen drenaje. Se recomienda una mezcla homogénea de viruta o aserrín grueso en descomposición y tierra negra en proporción 1:1. (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003)

Para llenar las bolsas, el sustrato más indicado es una mezcla de aserrín o viruta en descomposición, arena fina y tierra negra en proporción 1:1:1 respectivamente.

Viabilidad de semillas: “su viabilidad durante varios meses, almacenándola a bajas temperaturas (5ºC a 8ºC) y preferiblemente en recipientes plásticos que le impidan ganar

humedad. Las semillas pierden viabilidad rápidamente a temperatura ambiente" (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003).

Tipo de semillas: ortodoxa.

Tratamiento pregerminativo: escarificación mecánica, la cual consiste en despuntar las semillas, frotándolas por su parte prominente, con papel de lija de grano grueso o con esmeril, teniendo en cuenta que el desgaste no debe ser muy pronunciado, puesto que el embrión es muy largo, delicado y puede dañarse fácilmente. Este tratamiento logra que la germinación inicie a los 25 o 30 días después de la siembra. En los casos en los cuales no se realiza la escarificación mecánica, se sumerge la semilla en agua durante 15 días antes de la siembra, la germinación ocurre a partir del día 60 a 65. (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003)

Germinación de las semillas: "Sin ningún tipo de tratamiento pregerminativo, la germinación puede iniciarse a los 94 días posteriores a la siembra" (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003).

Trasplante de las semillas: Es recomendable que a partir del día 30, se efectué una revisión constante de las semillas con el fin de detectar la emergencia de la radícula, y proceder así al trasplante a la bolsa, evitando al máximo que la raíz pueda anclarse y sufra algún tipo de lesión al momento de trasplantarse. (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003)

Para el trasplante a las bolsas es necesario ahoyar el sustrato en el centro de la bolsa, se recomienda la utilización de una estaca de 15 cm de largo por 2 cm de diámetro. Se debe enterrar la semilla a una profundidad de 2 a 3 cm, aproximadamente, teniendo cuidado de colocar la raíz en el centro del hoyo. (Ospina, Hernandez, Aristizabal, Patiño, & Salazar, 2003)

Fertilización: para la producción en vivero la semilla de nogal no se desinfecta pues no está sujeta a la predisposición fitopatológica, contribuyendo a ello la estructura de la semilla, su tamaño y disposición cotiledonar. Una vez la semilla ha sido extraída se recomienda como tratamiento previo a la siembra la desinfección con vapán como nematicida y vitavax 300 como fungicida. (Barreto & Herrera, 2017)

Trichanthera gigantea

De la semilla sexual no se conoce fenología ni viabilidad, no se ha logrado propagar sexualmente; su propagación en forma natural se hace vegetativamente por ramas cercanas al suelo que forman raíces aéreas, que al entrar en contacto con el suelo se arraigan convirtiéndose en una nueva planta. Su propagación por el hombre se hace por medio de estacas.

Según Acero (1985) utilizo estacas de 50 cm de longitud por 4 cm de diámetro y obtuvo un 95% de germinación, inicia la brotación alrededor de los 29 días después de la siembra y con su máxima energía a los 34 días de la siembra. Las estacas se deben cortas de 3 o 4 días antes de la siembra dejándolas en un lugar húmedo, estas estacas se cortan de un árbol sano, estas se siembran en un suelo húmedo y rico en nutrientes.

En la reproducción por semillas debe tenerse en cuenta que estas se obtienen de los frutos. Un kilogramo de fruta contiene aproximadamente cuatro millones de semillas. (Gomez & Murgueitio)

Para su germinación no son necesarios tratamientos pregerminativos. La semilla suele germinar entre 25 a 35 días después de sembrada. Las plántulas necesitan pasar seis meses en el vivero y requieren luz en si desarrollo inicial. Su porcentaje de germinación oscilan entre el 0 y 2 %. (Espinosa & Andres, 2019)

Las estacas se deben plantar en bolsas de polietileno negro, sobre un sustrato formado por una mezcla de tierra negra y materia orgánica. La iluminación se regula con el uso de una malla zarán. En la primera semana el riego se realiza diariamente. (Espinoza, Silvia, O, & Dunet, 2013)

Esta especie responde bien a la fertilización orgánica, en este caso se pueden utilizar las excretas animales como abono orgánico, además, es una forma de ayudar a solucionar el problema de contaminación de los remanentes. (Arronis, 2009)

Anacardium excelsum

Almacenamiento de la semilla: Se recomienda el almacenamiento en frio, con una temperatura inferior al punto de congelación. Según un reporte preliminar del proyecto semillas Forestales (1995). Almacenando la semilla a 6ºC en bolsas plásticas, se puede conservar su viabilidad por dos meses, luego se reduce rápidamente.

> Recolección del fruto y semillas: La recolección se puede realizar directamente del árbol o del suelo, una vez recolectados, los frutos deben ser procesados rápidamente, sin ser expuestos durante mucho tiempo, ya que pueden perder su viabilidad.
>
> Sustrato: se recomienda usar una parte de tierra negra, con tres partes de arena.
>
> Viabilidad de semillas: Con semillas frescas el porcentaje de germinación varia de 40 a 98%. Almacenadas al medio ambiente la viabilidad es muy corta.
>
> Tratamiento pregerminativo: Se coloca agua hirviendo, esta se retira de la fuente de calor y se colocan las semillas dentro durante 10 minutos. También otro tratamiento es sumergir las semillas en agua fresca durante 12 horas.
>
> Germinación de las semillas: este proceso se inicia a los 12 hasta los 30 días. (Berth, 2016, pág. 27)

Trasplante de las semillas: las semillas se siembran directamente en bolsas, usando una o dos semillas por hoyo y repicar si nacen ambas. Esta plántula alcanza hasta los 43 cm en seis meses. (CAR, 2016)

Fertilización: se recomienda aplicar periódicamente abono orgánico al suelo, para reponer la extracción de calcio, fosforo y otros elementos. Esta especie es resistente a plagas y enfermedades. (CAR, 2016)

Gliricidia sepium

Almacenamiento de la semilla: Bajo óptimas condiciones de almacenamiento (6 a 10 % de contenido de humedad a 4 ºC) las semillas permanecen viables por más de 10 años. A 50 % de contenido de humedad y 17 ºC pueden almacenarse por un año.

Recolección del fruto y semillas: La colecta de semillas se recomienda antes de que abran las vainas.

Sustrato: Se recomienda usar una parte de tierra negra, con tres partes de arena.

Viabilidad de semillas: No posee ningún tipo de latencia. La semilla puede conservar su viabilidad hasta por 4 años, a una temperatura de 5 ºC, empacada en bolsa plástica sellada o en frasco hermético de vidrio. El porcentaje de viabilidad de la semilla es variable, dependiendo del tiempo que pase almacenada. Recién cosechadas éste suele ser del 95 al 100 %, pero después de un año, la viabilidad se reduce dramáticamente.

Tipo de semillas: ortodoxa.

Tratamiento pregerminativo: 1. No requiere tratamiento pregerminativo, pero se pueden hidratar las semillas por 24 horas. 2. Escarificación mecánica con elementos abrasivos como papel lija o lima. 3. Sumergir en agua a 80 ºC y remojar por 24 horas.

Germinación de las semillas: Se inicia a las 48 a 96 horas después de la siembra. A los 4 días surgen las primeras raíces laterales y comienza la expansión de los cotiledones y el crecimiento secundario del tejido vascular que ocurre precozmente a los 38 a 43 días.

La germinación es alta y uniforme, generalmente mayor del 90 %. Se presentan semillas de 2 colores: café oscuras y café claras. Las semillas oscuras no germinan también como las claras (33 y 84 % respectivamente). Cuando las semillas llegan a envejecer, la proporción de semillas oscuras se incrementa.

Trasplante de las semillas: Una vez las plantas tienen 2 a 8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas y se siguen las siguientes actividades:

Se coordina el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarillas en una proporción de 20%, se establece una malla sombra mínimo de 65%, indispensable para el trasplante. (Conabio, 2015, pág. 115)

Fertilización: esta especie responde bien a la fertilización foliar en vivero, así como aplicaciones de 10-30-10 (N-P-K) en dosis de 1.0 a 1.5 g/planta. (SIRE, 2015)

Clusia multiflora

Almacenamiento de la semilla: "Las semillas pueden almacenarse a 12% de contenido de humedad hasta por un año en condiciones ambientales (21ºC), por más tiempo se recomienda almacenarlas en empaque hermético sellado a temperatura entre 2 y 4 ºC" (CORANTIOQUIA, 2008).

Recolección del fruto y semillas: Los frutos deben colectarse directamente del suelo, preferiblemente recién caídos. La cosecha podrá efectuarse entre los meses de febrero a junio, periodo en el cual se presenta la maduración y desprendimiento de estos. (CORANTIOQUIA, 2008)

Para extraer la semilla se requiere quebrar el fruto con la ayuda de un martillo o una piedra.

Sustrato: se recomienda utilizar una proporción de tierra negra, arena gruesa para favorecer el drenaje de agua y materia orgánica. (CORANTIOQUIA, 2008)

Tipo de semillas: ortodoxa

Tratamiento pregerminativo: “La semilla por su consistencia dura, necesitan un tratamiento pregerminativo que facilite la germinación. Este puede ser lijando la semilla hasta que pierda su brillo y luego hidratar por 10 días; sumergirlas en agua caliente por un corto periodo” (CORANTIOQUIA, 2008).

Germinación de las semillas: Se necesita buena iluminación, pero no es necesario exponerse al sol directo. (CORANTIOQUIA, 2008)

Trasplante de las semillas. Una vez las plantas tienen 2-8 cm, se procede a trasplantarlas a bolsas, se coordina el llenado de bolsas con tierra fértil y cascarilla. Para el trasplante, se extraen las plántulas una a una protegiendo la raíz del aire y del sol, se toma la plántula sin presionar el tallo ni la raíz, y se colocan en un hoyo central hecho en la bolsa. El trasplante debe hacerse obligatoriamente bajo sombra. (El-semillero, s.f.)

Fertilización: No son plantas particularmente sometidas a enfermedades. A veces pueden padecer el ataque de cochinillas. Son Manchas sobre las hojas, sobre todo en el envés podría significar que está en parecencia cochinilla parda o algodonosa. Para estar seguros, se aconseja hacer empleo de una lupa. Estas se pueden retirar con copos de algodón mojado en alcohol. (El-semillero, s.f.)

3.1.3 Generar programa de educación ambiental para dar a conocer el protocolo formulado.

3.1.3.1 Programa de educación ambiental para el manejo de plantas nativas en viveros temporales como estrategia de conservación en el Batallón de infantería N.º 15, Santander

Marco teórico

La sensibilización ambiental es una herramienta de fortalecimiento basado en la capacitación y educación ambiental generando un efecto multiplicador.

La divulgación y la información son conceptos que deben estar relacionados. El Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas debe trasmitir los conocimientos que posee, tratando de impartir estos de manera amigable y confiable haciendo extensión con el Batallón de infantería N.º 15, Santander.

Por esto, la educación ambiental busca "impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan como fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible" (Huelva, 2021).

Programa de educación ambiental

El programa de educación ambiental para el manejo de plantas nativas en viveros temporales está enfocado en la creación de una cultura ambiental de sensibilización y conocimiento para mejorar los problemas de deforestación.

Objetivo

Proporcionar al Batallón de infantería N.º 15, Santander el componente ambiental y de gestión dentro de sus actividades institucionales, mediante estrategias de comunicación, incentivos de buenas prácticas y educación ambiental.

Para darle solución al objetivo se plantearon las siguientes estrategias:

Estrategias de comunicación

La comunicación del programa será fundamental para el desarrollo de este y los demás programas pues generará un acercamiento con la comunidad y además se implementó como estrategia para un recibimiento favorable de este.

Por esto en colaboración con el batallón de infantería Nº.15, Santander, se desarrollaron una serie de capacitaciones donde se dio a conocer los diferentes lineamientos y procedimientos a seguir en un vivero.

A continuación, se muestran las actividades, los participantes, la fecha de cumplimiento y los indicadores.

Tabla 11.

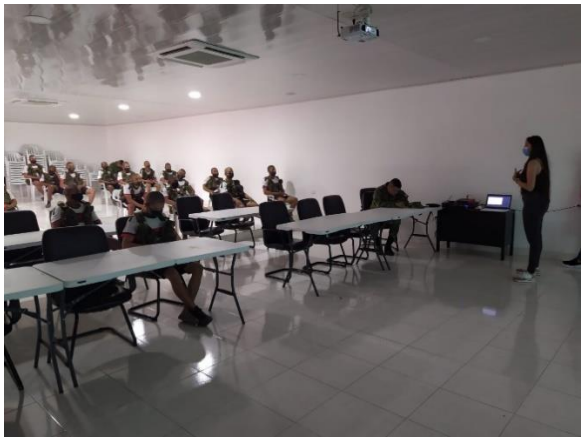
Capacitación de los lineamientos a seguir en el vivero

Ítem	**Capacitación de los lineamientos a seguir en el vivero**
Breve descripción	 Se llevó a cabo una capacitación a los operarios del vivero y al sargento a cargo de cómo se debe realizar la separación de las semillas a sembrar, cuales son aptas para realizar procesos de reforestación y cuáles son los lineamientos a seguir en el vivero para la construcción de camas para procesos de germinación.
Participantes	Coordinador de las pasantías - Ingeniero Eimar Amaya Amaya Operarios del vivero del Batallón de infantería Nº15 Santander Sargento Junca
Fecha de cumplimiento	14 de noviembre de 2020
Indicadores	Fotografías

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 12.

Capacitación del proceso de recolección de semillas

Ítem	**Capacitación del proceso de recolección de semillas**
Breve descripción	 Se realizó una capacitación a un pelotón de soldados que se estaban preparando para dirigirse a campo, indicándoles cuales son los diferentes métodos de recolección de semillas y el procesamiento adecuado de las semillas recolectas.
Participantes	Sargento Junca Pelotón conformado por 30 soldados del Batallón de infantería Nº15 Santander
Fecha de cumplimiento	17 de noviembre de 2020
Indicadores	Fotografías

Fuente: Autor del proyecto.

Incentivos de buenas prácticas

Por otra parte, se desarrollaron actividades relacionadas a incentivar y promover buenas prácticas ambientales, esto con el fin de potencializar el desarrollo de la cultura ambiental mediante actividades que integren a la comunidad.

A continuación, se muestran las actividades, los participantes, la fecha de cumplimiento y los indicadores.

Tabla 13.

Plantación con fines de reforestación en el camino del santuario del agua de la virgen

Ítem	**Plantación con fines de reforestación en el camino del santuario del agua de la virgen**
Breve descripción	 Se llevó a cabo la plantación de 200 individuos de la especie *Schefflera arboricola*, esto en compañía del batallón de infantería N15 Santander, la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y el supermercado la Merced como estrategia de reforestación en el camino que conduce al suntuario del agua de la virgen.
Participantes	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO) Batallón de infantería Nº15 Santander Supermercado la Merced
Fecha de cumplimiento	5 de noviembre de 2020
Indicadores	Fotografías

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 14.

Plantación con fines de reforestación en el área natural única los estoraques

Ítem	**Plantación con fines de reforestación en el área natural única los estoraques**
Breve descripción	 Se llevó a cabo la plantación de 600 individuos de diferentes especies, plantados con la técnica de tres bolillos, esto en compañía del batallón de infantería Nº15 Santander, la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, CORPONOR territorial Ocaña. Y el Sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP) como estrategia de reforestación en el Área Natural Única los Estoraques.
Participantes	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO) Batallón de infantería Nº15 Santander Sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP) CORPONOR territorial Ocaña.
Fecha de cumplimiento	26 de noviembre de 2020
Indicadores	Fotografías

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 15.

Realización de 100 capsulas de sustrato con semillas de la especie Centrosema macrocarpum

Ítem	**Realización de 100 capsulas de sustrato con semillas de la especie *Centrosema macrocarpum***
Breve descripción	 Primero se realizaron 10 capsulas de prueba, conformadas por tierra negra, arcilla y cascarilla, esto con la finalidad de comprobar su resistencia a la caída ya que se implementó el esparcimiento de estas por aire, trabajando en conjunto con el Batallón de infantería Nº15, Santander. Al ya comprobarse su resistencia, se realizaron 100 capsulas más de sustrato, contenidas de tres semillas de la especie … y fueron entregadas al coordinador de pasantías Eimer Amaya Amaya.
Participantes	Coordinador de Pasantías – Eimer Amaya Amaya
Fecha de cumplimiento	26 de octubre de 2020
Indicadores	Fotografías

Fuente: Autor del proyecto.

Educación ambiental

Finalmente, se generó un protocolo, esto con el fin de que la comunidad refuerce sus conocimientos relacionados el manejo de plantas nativas en vivero.

A continuación, se muestran las actividades, los participantes, la fecha de cumplimiento y los indicadores.

Tabla 16.

Generar protocolo para el manejo de plantas nativas en vivero temporal en el Batallón de infantería N15 Santander

Ítem	**Generar protocolo para el manejo de plantas nativas en vivero temporal en el Batallón de infantería N15 Santander**
Breve descripción	 Se generó un protocolo para el manejo de plantas nativas en vivero temporal en el Batallón de infantería N. º15, Santander, el cual se hizo entrega al coordinador del Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas y se dio a conocer mediante una socialización vía la plataforma meet.
Participantes	Coordinador del Jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas Batallón de infantería Nº.15, Santander Autor de la pasantía
Fecha de cumplimiento	Martes 22 diciembre de 2020
Indicadores	Documento

Fuente: Autor del proyecto.

Capítulo 4. Diagnostico final

Mediante revisión bibliográfica se investigó sobre las diferentes especies escogidas generando en si un documento donde está establecido un protocolo para el manejo de plantas nativas en viveros temporales en el batallón de infantería Nº 15 Santander, como estrategia de conservación de bosque seco tropical, dejándose este protocolo en la oficina del jardín Botánico Jorge Enrique Quintero Arenas.

Además, se implementó un programa de educación ambiental con la finalidad de generar conciencia ambiental a los diferentes participantes del programa.

Capítulo 5. Conclusiones

Se realizó revisión bibliográfica de diez especies nativas de bosque seco tropical donde se identificaron cada una de estas, se les realizo revisión taxonómica, botánica y además se caracterizó el área de jurisdicción de las semillas.

Se formuló un protocolo de manejo dentro del vivero para cada una de las especies recolectadas, para esto, se determinó las características del vivero y se establecieron lineamientos de manejo de las semillas dentro de este, generando un documento informativo que sirve de base para el manejo de estas semillas en bosque seco tropical.

Se generó un programa de educación ambiental para dar a conocer este protocolo, donde se realizaron diferentes capacitaciones a los participantes del programa, se llevaron a cabo jornadas de plantación con diferentes entidades y se dio a conocer mediante una conferencia dicho protocolo.

Capítulo 6. Recomendaciones

Se recomienda trabajar con especies nativas de la zona donde estará ubicado el vivero temporal para así tener una buena producción de plántulas, esto con revisiones bibliográficas de cada una de las especies y la identificación de la zona de vida de jurisdicción de ellas.

En necesario seguir investigando con la finalidad de generar documentos que en el momento de realizar reforestaciones contribuya a tener conocimiento de las especies a trabajar en lugar en específico y así no afectar a las especies de flora y fauna que se encuentran en el área.

Es de gran importancia seguir implementando programas de educación ambiental en los cuales se comparta información actualizada en los temas ambientales para así darle un buen manejo a los recursos naturales y crea sensibilización ambiental en las comunidades.

Referencias

Alcaldía de San Calixto. (2019). *Plan de ordenamiento territorial*. Obtenido de San Calixto documento Rural tomo 2: http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/Diagnostico/San%20Calixto%20Documento%20Rural%20Tomo%202.pdf

Alcaldia municipal de San Calixto. (01 de 02 de 2020). Obtenido de Nuestro municipio: http://www.sancalixto-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio

Arronis, V. (2009). *Sector agropecuario.* Obtenido de InfoAgro: http://www.infoagro.go.cr/Infoagro/HojasDivulgativas/Banco%20Forrajero%20de%20Nacedero%20como%20opci%C3%B3n%20sostenible%20para%20producci%C3%B3n%20de%20carne%20y%20leche.pdf

Avendaño, L. F. (2019). *IMPLEMENTAR LA POLÍTICA DE ACCESIONES Y DE COLECCIONES PARA EL JARDÍN BOTÁNICO "JORGE ENRIQUE QUINTERO ARENAS"*. Ocaña.

Barreto, G., & Herrera, D. (Diciembre de 2017). *Junglas Neotropica.* Obtenido de https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Juglans%20Neotr%C3%B3pica.pdf

Berth, B. (2016). *Nota Tecnica Nº 52.* Obtenido de Anacardium excelsum: http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008S/a0008s52.pdf

Bonilla, A. (2003). *Repositorio Javeriana*. Obtenido de Caractreización de los pigmentos antocianos en los primordios foliares de Miconia biappendiculata y clusia multiflora de un bosque andino: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8538/tesis49.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CAR. (2016). *Plan de manejo y conservación del caracolí en la jurisdicción CAR*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca : https://www.car.gov.co/uploads/files/5b451618c9d05.pdf

Cardona, F., David, H., & Hoyos, S. (2012). *Flora de la Miel.* Antioquia: Papeleria Señal Gráfica.

Carlos, O., Raul, H., Sanchez, F., Eliana, R., Ramirez, C., Godoy, J., . . . Diego, O. (2010). *El Nogal Cafetero.* BLANECOLOR. Obtenido de https://www.cenicafe.org/es/publications/nogal.pdf

Comunicaciones, G. d. (27 de Mayo de 2019). *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.* Obtenido de https://ufpso.edu.co/new/Jardin-Botanico,-un-espacio-unico-para-apreciar-la-belleza-natural_3154G

Conabio. (2015). *Bombacaceae*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/15-bomba6m.pdf

Conabio. (2015). *Cedrela odorata*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf

Conabio. (2015). *Cordia alliodora*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf

Conabio. (2015). *Gliricidia sepium*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/29-legum19m.pdf

Conabio. (s.f.). *Salix humboldtiana*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/63-salic1m.pdf

Conafor. (2018). *Cedrela odorata L.* Obtenido de SIRE-pquetes tecnologicos: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/898Cedrela%20odorata.pdf

Congreso de la República. (1993). *Ley 99 de 1993.* Bogotá: Senado de la República.

CORANTIOQUIA. (2008). *Manejo de las semillas y la propagacion de diez especies forestales del bosque seco tropical.* Obtenido de Boletin Tecnico Biodiversidad Nº 3: https://issuu.com/corantioquia/docs/boletin_semillas_bosque_secotropical__1_

Corponor. (2017). *Diagnóstico*. Obtenido de http://www.corponor.gov.co/pot/San%20Calixto/Diagnostico/San%20Calixto%20Documento%20Rural%20Tomo%202.pdf

Ecuador Forestal. (28 de Agosto de 2012). *Ficha Técnica Nº 6: GUAYACÁN*. Obtenido de https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-6-guayacan/

Edwin, J., Luis, G., Mercedes, C., Helena, C., Jaime, M., Malena, M., & Jose, C. (24 de Julio de 2017). *Germinación y crecimiento de Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. en Ecuador*. Obtenido de Scielo Peru: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172017000300007

El Semillero. (2014). *Producción de vivero.* Obtenido de http://elsemillero.net/capitulo-de-produccion-en-vivero/#:~:text=Los%20viveros%20permanentes%20son%20aquellos,de%20pl%C3%A1ntulas%20a%20proyectos%20transitorios.

El-Semillero. (2014). *Adaptación, usos, madera, vivero, rendimiento y silvicultura de 95 especies*. Obtenido de Balso. Ochroma pyramidale: http://elsemillero.net/nuevo/semillas/balso.html

El-Semillero. (2017). *Adaptacion, usos, madera, vivero, rendimientos y silvicultura de 95 especies.* Obtenido de Cedrela odorata: http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=28

El-semillero. (s.f.). *Adaptación, usos, madera, vivero, rendimientos y silvicultura de 95 especies*. Obtenido de Clusia multiflora: http://elsemillero.net/nuevo/semillas/gaque.html

Espinosa, R., & Andres, L. (2019). *Arboles Nativos importantes para la conservacion de la biodiversidad.* Obtenido de CENICAFE: https://www.cenicafe.org/es/publications/EspeciesNativasInteriores.pdf

Espinoza, A., Silvia, J., O, G., & Dunet, O. (Julio-Septiembre de 2013). *Pastos y Forrajes, Vol. 36, No. 3.* Obtenido de Influencia del número de nudos de los propágulos y el marco de plantación en el desarrollo de Trichanthera gigantea: http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v36n3/pyf05313.pdf

Forero, E. (s.f). *Los Jardines Botanicos y la Conservacion de la Naturaleza.* Obtenido de Scielo: https://www.scielo.br/pdf/abb/v3n2s1/v3n2s1a26.pdf

Función Pública. (1998). *Decreto 331*. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3279

Función Pública. (2015). *Decreto 1076*. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153

Gomez, M. E., & Murgueitio, E. (s.f.). *Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de nacedero (Trichantera gigantea).* Obtenido de Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria: http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/lrrd/lrrd3/3/me.htm

Hernández, D. (2021). *Salix humboldtiana*. Obtenido de https://cuidatusplantas.com/sauce-criollo-salix-humboldtiana/

Huelva, A. d. (2021). *LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.* Obtenido de Linea verde: http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/educacion-ambiental/sensibilizacion-y-concienciacion-ambiental.asp

INAB. (2017). *Instituto Nacional de Bosque Guatemala.* Obtenido de Cedrela odorata : http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2802/Technical/CEDROD.pdf

IUCN. (Febrero de 2000). *GUÍAS PARA LA PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA OCASIONADAS POR ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.* Obtenido de https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/Rep-2000-052-Es.pdf

Jimenez, M. A. (Diciembre de 2006). *Produccion de biomasa de nacedero (Trichanthera gigantea) en diferentes escenarios de sombras y frecuencias de cortes, en el rancho EBENEZER.* Obtenido de Universidad Nacional Agraria: https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnp06j61.pdf

Manuel, A. (2001). *Tabebuia chrysantha (Jacq.) Nicholson.* Obtenido de http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/1006Tabebuia%20chrysantha.pdf

Martinez, R. (Enero de 2010). *Revista electronica educare.* Obtenido de La importancia de la educación ambiental ante la problematica actual: https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf

Minambiente. (1996). *Ley 299.* Bogotá: Minambiente.

Navall, M. (2018). *El vivero Forestal.* Obtenido de Guia para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-viveroforestal.pdf

Ocaña, U. F. (24 de Noviembre de 2017). *Acuerdo Nº 096 de 2017.* Obtenido de Por el Cual se crea el Jardin Botanico Jorge Enrique Quintero Arenas: https://ufpso.edu.co/ftp/pdf/acuerdos/2017/Acuerdo096-24112017.pdf

Ocaña, U. F. (2019). *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.* Obtenido de Campus universitario: https://ufpso.edu.co/Campus-Universitario

Oliva, M., Vacalla, F., Pérez, D., & Tucto, A. (Septiembre de 2014). *Manual.* Obtenido de Vivero forestal para producción de plantones de especies forestales nativas: Experiencia en Molinopampa, Amazonas - Peru: http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL1419.pdf

Ospina, C., Hernandez, R., Aristizabal, F., Patiño, J., & Salazar, J. (2003). *El Cedro Negro*. Obtenido de Federación Nacional de Cafeteros en Colombia: https://www.cenicafe.org/es/publications/bot025.pdf

Piñuela, A., Guerra, A., & Pérez, E. (2013). *Guia para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales.* Obtenido de Fundación Danac: https://www.researchgate.net/publication/278679789_GUIA_PARA_EL_ESTABLECIMIENTO_Y_MANEJO_DE_VIVEROS_AGROFORESTALES

Pizano, C., Gonzales, R., Garcia, H., Isaacs, P., Gonzales, M., Piñeros, P., & Ramirez, W. (s.f.). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt*. Obtenido de Bosque Seco Tropicales en Colombia: http://www.humboldt.org.co/en/research/projects/developing-projects/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia

Poel, P. V. (s.f.). *Corida alliodora.* Obtenido de Conif: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3975/1/025.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (11 de febrero de 2015). *Perfil productivo del municipio de San Calixto*. Obtenido de https://issuu.com/pnudcol/docs/perfil_productivo_san_calixto

Revivemx. (2007). *Ficha para la propagacion de arboles clave para la restauracion ecologica.* Obtenido de Handroanthus chrysanthus:

https://revivemx.org/Recursos/Fichas_propagacion/FichaPropagacion_F2_Handroanthus_chrysanthus.pdf

Reyes, J. (Septiembre de 2015). *Manual, diseño y organizacion de viveros.* Obtenido de http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%C3%B1o-y-Organizaci%C3%B3n-de-Viveros.pdf

Sembramos. (2021). Obtenido de Arbol guayacan: https://sembramos.com.co/arbol-guayacan-amarillo.html

SIRE. (2015). *Conafor.* Obtenido de Gliricidia sepium: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/923Gliricidia%20sepium.pdf

UICN. (s.f). *UICN america del sur.* Obtenido de Nuestro trabajo: https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/cambio-clim%C3%A1tico-en-am%C3%A9rica-del-sur/bosques-y-cambio-clim%C3%A1tico/deforestaci%C3%B3n-y-degradaci%C3%B3n

Vanegas, C. J. (Agosto de 2019). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SENDEROS INTERPRETATIVOS EN EL ÁREA DESTINADA AL PROYECTO JARDÍN BOTÁNICO JORGE ENRIQUE QUINTERO ARENAS, DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.* Obtenido de http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2529/1/32586.pdf