



Diseño de un Vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque Cundinamarca en la finca la Floresta, como base para el proceso de reforestación en el municipio.

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Ambiental

Karen Nayibe Bogotá Correal

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Ingeniería Ambiental

Bogotá, D.C

2020

Diseño de un Vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque Cundinamarca en la finca la Floresta, como base para el proceso de reforestación en el municipio.

Karen Nayibe Bogotá Correal

Código: 11231613484

Directora:

MSc Vanessa Rodríguez Rueda

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Ingeniería Ambiental

Bogotá, D.C

2020

Nota de Aceptación

Firma Directora: Vanessa Rodríguez Rueda

Firma jurado

Firma jurado

Agradecimientos

En primer lugar, doy gracias a Dios padre por bendecir mi vida y guiarme por un buen camino, porque él ha sido mi fortaleza, mi apoyo y mi guía en los momentos más duros de mi vida.

A mis padres Abel y Myriam porque me han educado, me enseñaron a ser una persona de bien y jamás me han dejado sola, siempre han estado hay para mí. Por su dedicación y largo trabajo porque sin ellos esto no sería posible.

A mis hermanos María y Samit, mis compañeros de vida, porque gracias a ellos he aprendido muchas cosas ya pesar de las diferencias nunca nos hemos dejado de apoyar.

A esa persona tan importante, que ya está en el cielo, pero siempre fue mi apoyo incondicional y mi motivación para seguir adelante, porque siempre con sus consejos y motivación me ayudaba a no decaer, porque siempre con verme triunfar.

A mis compañeros de estudio, en especial a Katherine y Maribel porque siempre han estado incondicionalmente, a pesar de las diferencias siempre hemos estado unidos, para poder llegar a la meta de ser profesionales.

Agradezco a los todos docentes y personas que han estado durante este camino, que con su sabiduría, motivación y apoyo me ayudaron a desarrollarme como persona y profesional.

Resumen

Este proyecto se basa en diseñar un Vivero de plantas nativas en el municipio de Chipaque Cundinamarca, como base para el proceso de reforestación en el municipio. Este se llevará a cabo a partir de una serie de consideraciones básicas para el establecimiento interno del vivero, la identificación del sistema de riego adecuado y un acompañamiento en el proceso de reforestación de reforestación en el municipio.

Para el diseño del vivero municipal se tuvieron en cuenta tres fases, la primera fase inicia con en el reconocimiento de trabajo de campo, análisis de diseño y la realización de investigaciones para las consideraciones básicas; luego, para la segunda fase se realizó la investigación de los diferentes sistemas de riego que existen para viveros, determinando de este modo, el sistema de riego más óptimo para este; y la tercera fase se basó en la conformación de un comité de apoyo y un programa, para la realización del control que se llevara a cabo a las plantas.

Así mismo, se identificaron las diferentes plantas nativas que cuenta el municipio realizando así una ficha tecnica, para poder saber la descripción, condicion y funcion de cada una de estas plantas nativas para llevar a cabo asi la germinacion de estas y un aproximado de cuantas se van a plantar en el vivero.

Finalmente, con el apoyo de diferentes entidades se logro la donacion de las primeras plantas nativas para dar inicio al siembro en el vivero municipal para asi incetivar a las diferentes entidades y lograr el vivero mas grande de todo el oriente de cundinamarca y del sur de Bogotá.

Palabras Claves: Vivero, plantas nativas, reforestación, educación ambiental

Abstract

This project is based on designing a nursery of native plants in the municipality of Chipaque Cundinamarca, as the basis for the reforestation process in the eastern municipality will be carried out based on a series of basic considerations for the establishment of the nursery such as (study terrain, plans, physico-chemical parameters), identification of the appropriate irrigation system and monitoring for the reforestation process.

For the design and execution of the municipal nursery, three phases were taken into account where the first phase consists of the recognition of field work, design analysis and the carrying out of investigations for economic considerations; In the second phase, the investigation of the different irrigation systems that exist for nurseries was carried out, thus determining the most optimal irrigation system for it; and the third phase was based on the formation of a support committee to carry out the control to be carried out on the plants per month.

Likewise, the different native plants that the municipality has were identified, thus making a technical sheet, in order to know the description, condition and function of each of these native plants in order to carry out their germination and an approximate number of They are going to plant in the nursery.

Finally, with the support of different entities, the donation of the first native plants was achieved to start planting in the municipal nursery, thus encouraging the different entities and achieving the largest nursery in the whole of eastern Cundinamarca and southern Bogotá.

Keywords: Nursery, native plants, reforestation, environmental education.

Tabla De Contenido

Resumen	5
Abstract	6
1. Introducción.....	11
2.1 Objetivo General.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3. Marco Conceptual.....	13
3.1 Consideraciones básicas para el establecimiento del vivero de Plantas nativas. ..	13
3.1.1 ¿Qué es un vivero?.....	13
3.1.2 ¿Cuáles son las ventajas de un vivero?	13
3.1.3 Viveros a nivel nacional.....	14
3.1.4 Tipos de viveros.....	15
3.1.5 Instalaciones de producción (interno).....	17
3.1.6 Sustratos.....	21
3.1.7 ¿Qué cuidados se deben tener durante la germinación?	22
3.1.8 ¿El deshierbe es de gran importancia?.....	23
3.1.9 Las plantas se pueden ver afectadas plagas y enfermedades	23
3.1.10 Manejo de tallas adecuadas	24
3.2 ¿Cómo escoger el sistema de riego adecuado?.....	25
3.2.1 ¿Qué son los sistemas de riego?	25
3.2.2 Importancia del riego en los viveros.....	26
3.2.3 Abastecimiento de agua	27
3.2.4 ¿Cuáles son los tipos de sistemas de riego?	27
3.3 Seguimiento y apoyo en el proceso de reforestación.....	29
3.3.1 Reforestación.....	29
3.3.2 Educación Ambiental en el proceso de reforestación.....	32
4 Metodología.....	33
4.1 El área de estudio.....	34
4.1.1 Ubicación del vivero	35

4.2.	FASE 1. Consideraciones básicas para el establecimiento del vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque, Cundinamarca.	36
4.3.	FASE 2. Selección sistema de riego.	36
4.4.	FASE 3 Proceso de reforestación en el municipio de Chipaque Cundinamarca. ...	37
5	Resultados.	37
5.1	Consideraciones básicas para el establecimiento del vivero.	37
5.1.1	Estado actual.	37
5.1.2	Diseño propuesto.	39
5.1.3	Diseño interno vivero forestal del municipio de Chipaque.	41
5.1.4	Germinación.	43
5.1.5	Listado de plantas nativas para el vivero.	45
5.2	Determinación del sistema de riego.	52
5.2.1	Sistema de riego realizados por aspersión	52
5.2.2	Diseño del sistema de riego.	53
5.3	Seguimiento en el proceso de reforestación.	55
5.3.1	Programa de seguimiento.	56
5.3.2	Creación del comité	58
5.3.3	Sensibilización a la comunidad.	60
6	Conclusiones.	61
7	Recomendaciones	62
8	Referencias bibliográficas	63

Lista De Tablas

Tabla 1	Ventajas de las bandejas de poliestireno	43
Tabla 2	Plantas Nativas.	45
Tabla 3	Ficha aliso (Alnus acuminata).	46
Tabla 4	Ficha Siete Cueros (Tibouchina Lepidota, Baill).	47
Tabla 5	Ficha Arrayan (Myrcianthes leucoxylla).	48
Tabla 6	Ficha Sauce (Salix humboldtiana Willd).	49

Tabla 7 Ficha Cajeto (Trichantera gigantea)	50
Tabla 8 Ficha Cambulo (Erythrina poeppigiana).	51
Tabla 9 ventajas y desventajas de los sistemas de riego.	52

Tabla De figuras

Figura 1 Ventajas de los viveros.....	14
Figura 2 Partes internas del vivero	18
Figura 3 Proceso de germinación.....	19
Figura 4 Canteros.....	20
Figura 5 Herramientas para trabajar en vivero.	21
Figura 6 importancia del agua en las plantas.....	26
Figura 7 Importancia de reforestación, en nuestro planeta.	31
Figura 8 Objetivos de la reforestación.	32
Figura 9 Metodología empleada para la realización de la pasantía	33
Figura 10 Posición geográfica de Chipaque en el departamento de Cundinamarca.	34
Figura 11 Ubicación municipio y ubicación vivero.....	35
Figura 12 Ubicación vivero.....	36
Figura 13 Visita de campo.....	37
Figura 14 Estado de las naves.....	38
Figura 15 Mantenimiento vivero.	39
Figura 16 cama longitudinal.	40
Figura 17 cama movil.....	40
Figura 18 cama península.....	41

Figura 19 Distribución interna, nave 1.....	42
Figura 20 Distribución interna, nave 2.....	42
Figura 21 Distribución interna, nave 3.....	43
Figura 22 Bandeja de Germinación.	44
Figura 23 semillero de cubeta de huevos.	45
Figura 24 Ventajas de goteo.....	54
Figura 25 Distribución sistema de riego.	55
Figura 26 Programa Seguimiento del vivero.....	57

1. Introducción

Chipaque, se localiza al oriente del departamento de Cundinamarca, en la provincia Oriente, a una distancia de 27 km de Bogotá, a una altura de 2.400 msnm, está conformado por 23 veredas, una temperatura media de 13° C, y un número de habitantes de 9.284; limita por el norte con el municipio de Ubaque, al sur se limita con Une; al oriente se encuentra Caqueza y el municipio de une; y al occidente con la ciudad de Bogotá (Alcaldía Chipaque, 2020).

La alcaldía Municipal de Chipaque dentro de su organigrama institucional cuenta con la Oficina de Desarrollo Agropecuario la cual se encarga de la ejecución, elaboración y proyección de distintos proyectos para el municipio; en los componentes de medio ambiente y sector agropecuario (Alcaldía Chipaque, 2020).

En cuanto a lo anterior, la administración municipal se ha caracterizado en darle prioridad al componente ambiental del municipio, dando así la implementación de un vivero con ayuda de la oficina de desarrollo agropecuario, la cual se llevará a cabo en la finca denominada la floresta predio adquirido por el municipio, ubicado en el Km 7 vía Bogotá- Villavicencio; en la vereda Quente alto, con unas coordenadas de: 4°27'23"(Latitud Norte) y 74° 04'13" (Longitud Oeste). En este lugar se encuentran tres naves en las cuales se dará inicio a este proyecto, que contará con 7 diferentes especies nativas y con una capacidad aproximadamente del vivero de 20.000 plantas.

Con el diseño del vivero, se quiere lograr la recuperación de zonas afectadas por la deforestación que se ha venido llevando en el municipio; así de esta manera también lograr incentivar a la comunidad para que reforeste, y tenga conocimiento de que no solamente estas plantas sirven para las partes en deforestación, sino que también para los nacimientos de agua, deslizamientos y cercas vivas. Por último, se quiere lograr el apoyo de los distintos municipios de Oriente para que sean partícipes de este proyecto y así ellos logren ser beneficiarios de este.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General.

Diseñar un Vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque Cundinamarca, como base para el proceso de reforestación en el municipio.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar las consideraciones básicas para el establecimiento del vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque, Cundinamarca.
- Identificar el sistema de riego adecuado para el Vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque Cundinamarca.
- Acompañar el proceso de reforestación en el municipio de Chipaque Cundinamarca.

3. Marco Conceptual.

3.1 Consideraciones básicas para el establecimiento del vivero de Plantas nativas.

3.1.1 ¿Qué es un vivero?

Son áreas de terreno predestinadas a la producción y reproducción de distintas plantas pueden ser, frutales, ornamentales, medicinales o forestales, que serán utilizadas en plantaciones forestales y agroforestales. La producción de plantas es un arte que favorece al cuidado de la vida y nos garantiza tener plántulas de calidad (Bonilla, 2014). Su instalación externa es una cubierta cerrada realizada con materiales rígidos que en su mayoría son cristalinos; para protegerlas plantas de las diferentes situaciones climáticas desfavorables.

3.1.2 ¿Cuáles son las ventajas de un vivero?

Los viveros tienen diversas ventajas; la principal ventaja que estos tiene es que se pueden tener diversa variedad de plantas. En los viveros se encuentra un microclima el cual es especial, para poder contar con diversidad de cultivos los cuales no podrían resistir sus ciclos de crecimiento en otras condiciones, dados los efectos meteorológicos (Navall, 2013). De esta manera, se puede tener una mayor eficiencia para la producción de plantas y diversas en las especies. Otras ventajas de los viveros se pueden observar en la Figura 1.



Figura 1 Ventajas de los viveros
Recuperado de: (INTA, 2013)

3.1.3 Viveros a nivel nacional.

Los primeros viveros a nivel nacional empiecen a surgir en la década de los 30, allí es donde se empieza la comercialización de los árboles maderables como un complemento de la obtención de frutales (Bustos y Venegas, 1975). Los viveros nacen por una necesidad económica e industrial; estos se tornan como una fuente económica, por la producción y venta de madera.

Luego, en el período de los 60, diferentes organizaciones, como lo son diversas corporaciones como la del Valle del Magdalena, la Corporación del Valle del Cauca, las universidades Nacional y la Distrital, la empresa Pizano S.A y algunas de las Secretarías de Agricultura del país, empiezan a dar inicio a ensayos e investigaciones para las especies forestales, tanto para plantas nativas como inducidas, las cuales aumentaron, las posibles técnicas de plantaciones (Ortiz y Toro, 2010). Luego, con el inicio de INDERENA en el año 1968 y CONIF en el año 1974, se empieza a desarrollar por parte del Gobierno una etapa de indagación sobre la producción de semillas de plantas forestal, material para realizar viveros y reforestaciones forestales (Vásquez, 2001). Después, los viveros se empezaron a tornar como “laboratorios” de investigación para todas las diferentes especies de plantas.

3.1.4 Tipos de viveros

Los viveros son sitios que se dedican a la producción de diferentes especies de plantas. De esta manera, se clasifican en tres tipos, de acuerdo su respectiva finalidad los cuales son: frutales: dedicados a la producción de especies destinadas a obtención de frutas, ornamentales: producen plantas de interior y exterior con fines de embellecimiento de espacios, y los forestales: estos se dedican a la producción de árboles para repoblación (Alzate, 2018). Los tres tipos de viveros son con fines diferentes, por estos todos tienen que tener diferentes cuidados y aportan distintos beneficios.

Por otro lado, estos tipos de viveros tienen dos subclasificación las cuales: *los Viveros permanentes*, son los que producen cantidades grandes de plantas, siembre va a tener y *los viveros temporales*, se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación, son pequeños y solo estarán por una temporada (Valle, 2014). Es importante, determinar desde un inicio con qué tipo de vivero se trabajará. El tipo de vivero que se tendrá en cuenta para este caso serán los viveros forestales permanentes.

3.1.4.1 Vivero forestal

Los viveros forestales, son los que “establecen la primera etapa en cualquier programa de reforestación, se definen como áreas predestinadas a la producción de plantas forestales, en donde se les suministran todos los cuidados necesarios para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación” (Jiménez, 1993, p.2). Estos viveros son, el inicio de un cambio fundamental para así poder restablecer los recursos naturales de esta manera mejorando la calidad de vida de los seres vivos. De igual manera es importante saber que:

“Los viveros forestales, son lugares dedicados a la producción, multiplicación o micro propagación de plantas provenientes de semillas y material vegetativo, seleccionados de acuerdo con la calidad y vigor, para asegurar su establecimiento en el sitio definitivo, esto con el fin de cumplir programas de repoblación de sitios erosionados, ornamentar calles, avenidas, parques, recuperar y hacer sostenible las cuencas

hidrográficas, y producir cosechas para el abastecimiento de madera y otros productos forestales” (Chacón, Garcés, 2008, p.1).

En los viveros forestales, se intervienen muchas condiciones, durante la delicada fase que va desde la germinación de la semilla a una plántula lo suficientemente “criado” como para que pueda desarrollarse saludable y fuerte cuando lo plantemos (Rozo, 2013). Los viveros forestales se dividen en dos tipos pueden ser temporales; también, según el tipo de producción, pueden ser plantados en semilleros o de raíz desnuda y también puede variar según su tamaño, pueden ser pequeños, medianos o grandes (INTA, 2013). Dependiendo el tipo de vivero se realiza su propio diseño y se determina su adecuado manejo.

3.1.4.2 Importancia de los Viveros Forestales.

Los viveros forestales son de gran importancia, pero estos no deben concebirse como una zona de producción y almacenamiento de árboles, este también debe ser un sitio de investigación y generación de conocimientos permanente sobre las diferentes especies allí propagadas (Anacona, 2019). Son muchos los motivos por los cuales, en los proyectos agroforestales, se debe contar con una fase de vivero, sin embargo, para poder dejar más claros los argumentos para su establecimiento a continuación se plasman algunas ideas:

“La etapa inicial del desarrollo de un vivero es la más importante y delicada, en la cual se necesita de varios cuidados especiales, que solo se pueden asegurar en un lugar dotado con algunos elementos básicos. Otro factor que influye en los proyectos productivos, es el tiempo de producción de los cultivos y de igual manera la adecuación de un vivero con los elementos indispensables para brindarle a las plántulas el medio óptimo de desarrollo, garantizan la obtención de material vegetal en el momento justo según el cronograma de actividades planteado” (Nazarit, 2014, P.12).

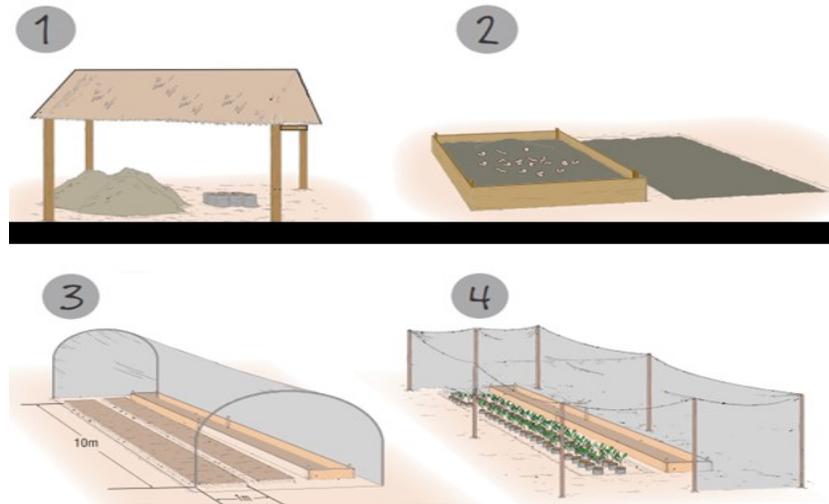
De igual manera, la importancia de los viveros forestales es que en estos se pueden tener cultivos de diferentes diversidades de plantas, donde también se pueden determinar la cantidad de plantas y la calidad de estas para así poder llegar a reforestar cierta área determinada

(Ciácer, 2012). Es importante, saber la zona que se va a reforestar, para así, poder determinar la clase de plantas, que se necesitaran para poder empezar con el proceso de germinación en el vivero.

3.1.5 Instalaciones de producción (interno).

Estas instalaciones son de gran importancia debido a que es la zona a donde las plantas van a iniciar su ciclo de vida; se debe tener en cuenta una distribución adecuada tanto para las plantas como para las personas encargadas de su mantenimiento debido a que entre más complejo sean estas instalaciones se complicara más el trabajo de estas personas. De igual manera es importante tener en cuenta las siguientes partes (Torres, 2020):

1. Sección uno: preparación de sustrato. preparación de sustrato. es necesaria la preparación del suelo, para que así, la planta tenga los nutrientes necesarios que la harán crecer fuerte.
2. Sección dos: elaboración de abonos orgánicos: se obtiene de la mezcla y descomposición de varios materiales de origen vegetal y animal como estiércol, material verde, desechos de cocina, entre otros.
3. Sección tres: área de germinación: es el proceso donde la semilla se rompe para convertirse en la planta.
4. Sección cuarta: área de crecimiento (Repique y Adaptación): Una vez germinadas las semillas, estas se llevan a la zona de área de crecimiento a donde su desarrollo es más rápido.



*Figura 2 Partes internas del vivero
Recuperado de: (Torres, 2020)*

3.1.5.1 Semillero o germinador

Realizar la siembra en tipos de germinadores, es primordial para diversos tipos de plantas, ya que algunas de estas requieren ser trasplantadas. Operación que origina que se implemente un mejor desarrollo en la planta y así fomentar que esta tenga un beneficio más grande al ser sembrada ya en campo; para realizar la siembra, para empezar, se realiza nivelación del abono o sustrato que se utilizara para luego proceder a la siembra, la cual se puede realizar de diferentes maneras, como en hileras o aleatorio (Trujillo, 2014). La siembra de esta manera, nos brinda muchas ventajas como, el control de maleza y un espacio más adecuado para el crecimiento de las plantas.

De la misma manera los semilleros, “son lugares preparados para la germinación y desarrollo inicial de las plantas, casi siempre son de forma rectangular, y con medidas de 0.1 a 0.11 m de ancho y de largos pueden variar, según las necesidades de producción. Pueden construirse con diversos materiales” (Piñuela, Guerra y Pérez, 2013, p.22). Es importante, Saber que este será el punto de partida inicial para el crecimiento de las plantas, así que es fundamental tener claro cómo se realizaran estos semilleros.

El proceso de germinación de la semilla, se divide en tres etapas como se observa en la Figura 3. Primero cuando la semilla ya está madura y se convierte en embrión, este y el tejido

endospermo aspira el agua del suelo, para así logra un mejor crecimiento. Después la parte del embrión que da lugar al tallo, se penetra en el sustrato. Y por último las raíces, empiezan a crecer y se exaltan por encima del sustrato, y así es como esta se pone en contacto con la atmósfera y recibir la luz, para así poder constituir la clorofila (INATEC, 2016). Para lograr esto, se debe tener en cuenta que las planta necesitan primordial mente de elementos básicos para su desarrollo como: el oxígeno, la temperatura, agua y minerales.

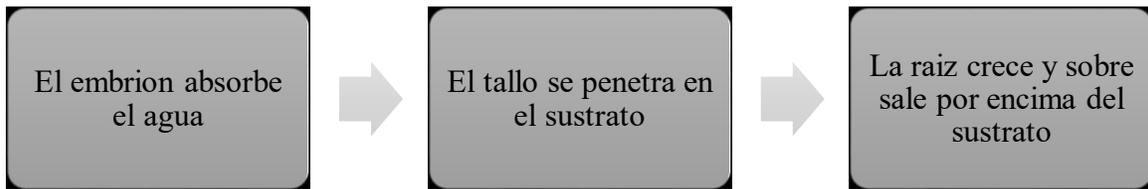


Figura 3 Proceso de germinación.
Recuperado de: (INATEC, 2016).

3.1.5.2 Construcción de Cantero

Los canteros son el lugar a donde se trasplantan y crecen las plántulas como se evidencia en igual manera es importante saber que “No existe una dimensión determinada para el diseño del mismo, lo importante es tener en cuenta que el ancho no debe exceder de 190 cm de ancho debido que luego de esta dimensión su manejo manual se complica más y ya sería mecánico que es muy costoso realizarlo” (Quiñones, 2015 p.3). Se debe tener en cuenta esto debido para la Figura 4, después que salen del semillero, hasta que estén lista para ser plantada en campo de no tener complicaciones futuras para la persona que debe realizar algunas actividades allí.

La construcción de los canteros, se realiza colocando materiales como lo pueden ser, varas hechas en madera o bambú para más resistencia o también puede ser cualquier otro material de desecho pero que sea resistente, y con estos formar un rectángulo de las medidas que se deseen y así formar el cantero, de igual manera, es importantes tener en cuenta, la ubicación, las dimensiones y el tipo de sustrato que se utilizara para el cantero y así poder elegir bien los materiales con los que este se hará para que así su ciclo de vida sea más duradero.

(Espinoza, 2019). Es importante, realizar los canteros con un material que resista al peso de las plantas para así no tener inconvenientes.



Figura 4 Canteros
Recuperado de: (Quiñones, 2015).

3.1.5.3 Materiales y herramientas

Se debe tener en cuenta, los materiales con los que se trabajaran ya que deben ser de buena calidad para que así resistan a muchas condiciones a las que estarán expuestas. La cantidad que se va a requerir de varían dependiendo del vivero y del tamaño de este. Se debe realizar un listado de materiales que se vayan a utilizar para que así no se vayan a tener problemas futuros comúnmente. Según Valle (2014) se requieren los siguientes: bolsas negras pequeñas, pica, tijeras de podar, maquina fumigar, tierra negra, madera-parales, poli sombra, puntillas, herbicidas, abono orgánico, alicate, martillo, pala, azadón, kit de jardinería guantes, carretilla, cubeta de plástico para semillero, entre otros como se observa en Figura 5.

También es importante, el mantenimiento de las herramientas que se utilizan en el vivero porque por estas se pueden tener traspaso de plagas o enfermedades de plantas “contaminadas” a plantas sanas. Por esto, es fundamental realizar limpieza y desinfección a todas las herramientas que son utilizadas dentro del vivero, antes y después de que se usen, se puede utilizar un poco de alcohol al 70%, agua oxigenada o cloro” (Reyes, 2015). La limpieza es fundamental para poder tener un orden y la desinfección para así si se llega a tener una plaga o enfermedad en las plantas no expongamos todo.

Herramientas y equipos básicos necesarios en Vivero



Figura 5 Herramientas para trabajar en vivero.
Recuperado de: (Rodriguez, 2015)

3.1.6 Sustratos.

Existen diversos tipos de sustratos, lo importante es conocer cuál será el que se adapte debido a que se debe tener en cuenta, tipo de plantas y envase a utilizar, de ellos depende muchos los materiales a utilizar para la conformación del sustrato (Hidalgo, 2009). Ahora bien, el sustrato no debe ser el más caro, se puede realizar con algunos materiales que se tengan en la zona para poder bajar costos.

El factor más importante, en la conformación del sustrato es que sea liviano, tenga buena retención de humedad y que sea inocuo (Quiñones, 2015). Los sustratos que se utilizaran pueden ser orgánicos tales como: compost, la cascarilla de arroz, la fibra de coco, aserrín; y de origen inorgánico como: la vermiculita, la perlita y arena. Es de gran importancia tamizar la tierra para, así antes de usarla eliminar terrones grandes, raíces, y otros elementos que pueda contener (Piñuela, Guerra, y Pérez, 2013). Es bueno saber, que sustrato se puede adaptar mejor para nuestras plantas para que así podamos obtener un mejor crecimiento y desarrollo en las plantas, porque por lo contrario la planta no tendrá ningún beneficio con la aplicación de este.

De igual manera, es importante saber que los sustratos ayudan a las plantas con la retención de nutrientes y agua, es un lugar donde los gases y los nutrientes realizan intercambio y también sirven como anclaje para el conjunto de raíces de la planta, estas peculiaridades

físicas del sustrato están determinadas por los componentes que se le agregan y la proporción de cantidad que se mezclen. (López, 2018). Los beneficios que los sustratos prestan son demasiados por esto es importante, saber los componentes y las cantidades que se utilizan de cada uno para hacer la mezcla del sustrato.

3.1.7 ¿Qué cuidados se deben tener durante la germinación?

Para empezar, con los cuidados de germinación es importante saber, que durante la siembra para obtener plantas de excelente calidad, que se encuentren fuertes y sanas es de gran importancia realizar una adecuada desinfección del sustrato que aplicara en los semilleros para la siembra, ya que de este depende el crecimiento y desarrollo fuerte y sano de la planta, puesto que tanto, como las semillas o ya sean las plantas desarrolladas pueden ser afectadas por diferentes enfermedades o plagas, las cuales pueden trastornar los procesos y diferentes etapas del crecimiento de las planta, y así se pueden llegar a obtener desastres dentro del desarrollo de estas o también se puede contribuir a pérdidas económicas (FAO, 2014).

Posteriormente de realizar la siembra de las semillas y luego realizar el trasplante se presenta una etapa, en la cual se presenta que lo cual ya se ha sembrado se vuelven más sensibles a los componentes del medio ambiente y así estas tendrán una posibilidad más alta para poder contagiarse de las diferentes enfermedades y plagas que existen expuestas, por estos es importante realizar desinfección del suelo, sustrato y los envases que se utilizaran para realizar los procesos de germinación. Ya que si no se tienen los cuidados necesarios se podría a llegar a obtener pérdidas económicas y materiales dentro del vivero (INECC, 2007). En esta etapa es fundamental, tener un sistema de riego, que este en tonta funcionamiento para todas las plantas, Para poder disminuir los riesgos en esta etapa se debe tener en cuenta la importancia del riego, realizar un mantenimiento de deshierbe a las plántulas y el sitio donde se están germinando.

3.1.8 ¿El deshierbe es de gran importancia?

Si, el deshierbe es de gran importancia debido a que cuando la hierba crece demasiado estas empiezan a competir por agua y nutrientes con las plántulas, por lo que es necesario el deshierbe. Se debe realizar el deshierbe puesto que este ayuda a eviten inconvenientes de competitividad entre la planta y la maleza por el agua, los nutrientes y la luz, por otro lado, es importante tener cuidados especiales con plantas en las que se halla sembrado más de una semilla, porque al tener esta situación la mejor opción es conservar la plata que mejor se haya desarrollado y tratar de trasplantar las restantes (López, 2010).

Por otro lado, es de gran importancia saber cómo se realizará el deshierbe ya que si se realiza con herbicidas (químicos), muchos de estos traen consigo una cantidad de riesgo tanto para las plantas, los seres humanos y el medio ambiente; la mejor opción que se puede realizar es un deshierbe de forma manual (Curran, 2017). Esta actividad, es de gran importancia y la mejor opción es realizarla manualmente, puesto que se deben, mantener las camas de siembra y las plantas establecidas en campo, libre de cualquier tipo de maleza.

3.1.9 Las plantas se pueden ver afectadas plagas y enfermedades

Los viveros forestales están amenazados, durante su cultivo, por varios problemas algunos son por falta de nutrientes, otros por el cuidado que se les da, o por inconvenientes que ocurren en el cultivo (Rodríguez, 2010). Las enfermedades y las plagas pueden llegar a ser un problema cuando hay pérdidas económicas y daños en las plantas que sean irreversibles.

Diversas plagas son responsables de producir enfermedades en los viveros que producen plantas forestales “los agentes frecuentes incluyen insectos, nematodos y hongos, también ciertas plagas como las algas, malas hierbas y los caracoles. También existen otras especies vegetales tales como los musgos, pero estos no son considerados generalmente como plagas” (Landis, 1989, p.7). Los musgos empiezan a competir con las plantas sembradas en el vivero, por el espacio de este, provocando reducción en el desarrollo o incluso la muerte de la planta.

Las plagas y enfermedades de las plantas pueden propagarse fácilmente y alcanzar dimensiones de epidemia, los brotes y los incrementos pueden provocar pérdidas enormes de

plantas y pastos, poniendo en peligro todo el cultivo y también pérdidas económicas para los cultivadores (Quiñones, 2020). Una de las mejores soluciones es tener suelos saludables con nutrientes.

3.1.10 Manejo de tallas adecuadas

Para poder, obtener plantas adecuadas para poder trasplantar en los sitios que se pretende realizar la reforestación, es de gran importancia conocer, la talla ya que debe ser la propicia para el trasplante y la edad de esta, de igual manera, es importante conocer el sitio en el que se realizara la reforestación para así poder tener en cuenta las características de la planta que allí se puede sembrar también, se debe saber el tamaño adecuado que las plantas deben tener para ya pasar a campo y el cambio de clima al que se van a exponer (Valencia, 2020).

De esta manera, “la planeación y organización en el vivero de todos los trabajos involucrados en la producción de plantas, depende la obtención de las tallas requeridas para la reforestación, considerando en este aspecto lo siguiente: cuando la producción se hace por camellones que requiere un tiempo de estancia en el vivero mayor, que cuando se hace por envases de crecimiento” (Arriaga, Cervantes y Vargas, 1994, p.66). Es importante determinar el tiempo que se requiere para cada manejo de tallas ya que dependiendo el tipo de siembra varia este crecimiento.

De igual forma, las plantas que se producen en envases o camellones tiene una mayor eficacia y se logra conseguir una calidad más alta puesto que las plantas por la condiciones y cuidados proporcionados logran crecer de una manera más homogénea; por ello, el tiempo en las que estas duran en los viveros es menor al ser más rápido el crecimiento inicial de las plántulas (INECC, 2007). La producción que se realiza en envases o semilleros tiene rendimiento de crecimiento más rápido, por lo que es más factible realizar la siembra de esta manera.

3.2 ¿Cómo escoger el sistema de riego adecuado?

3.2.1 ¿Qué son los sistemas de riego?

Estos son una unión de diferentes estructuras, las cuales aportan en el desarrollo de las plantas ya que por medio de estas estructuras se realiza la aplicación del agua necesaria. Los sistemas de riego brindan una serie de beneficios que viabilizan racionalizar el agua aprovechable (Cersa, 2019). Es importantes realizar un estudio previo, antes de instalar cualquier sistema de riego, para así determinar, cuál se acopla mejor a las condiciones de terreno, como a las que tienen las plantas, a las cuales se les distribuirá el agua (Ambientum, 2019).

Es importante saber, que para poder realizar un sistema de riego se debe realizar una inversión económica, para así poder tener un riego adecuado para las plantas. Estos sistemas llegan a tener un costo de inversión inicial elevado, es importante no realizar ninguna restringir en los costos, puesto que el uso de todos los elementos que trae los sistemas de riego son primordiales para así poder tener un adecuado funcionamiento (Mora, 2019). Es importante, que, al realizar la instalación de sistema de riego, sea de manera completa ya que por economizar plata, no se va a obtener un sistema óptimo y por ende las plantas se verán afectadas.

Para todo tipo de siembras, sin importar de que es o su tamaño, la actividad más importante que contribuye a las actividades son los sistemas de riego, estos aseguran que la planta pueda obtener todos los beneficios que requieren a través del riego, ya que el agua se distribuye de una manera homogénea en la tierra, así obteniendo mejores beneficios, y así llegando a tener un cultivo exitoso (Cardona, 2018). El sistema de riego es una de las actividades más importantes que se debe realizar en el vivero, debido a que el sistema ayuda a ahorra tiempo y de igual manera presenta un beneficio para las plantas ya que estas van a quedar con una cantidad de agua más uniforme.

3.2.2 Importancia del riego en los viveros.

Es de gran importancia en los viveros de plantas nativas forestales, no sobre enfatizar el riego. Ya que el agua contribuye a ser un componente principal en el crecimiento de las plantas y de la formación de los ecosistemas naturales, de igual manera, para los ecosistemas artificiales, o los viveros. De igual manera, el agua es capaz de afectar los cultivos de plantas de formas positivas como lo son las siguientes cuatro (Vargas, 1989):

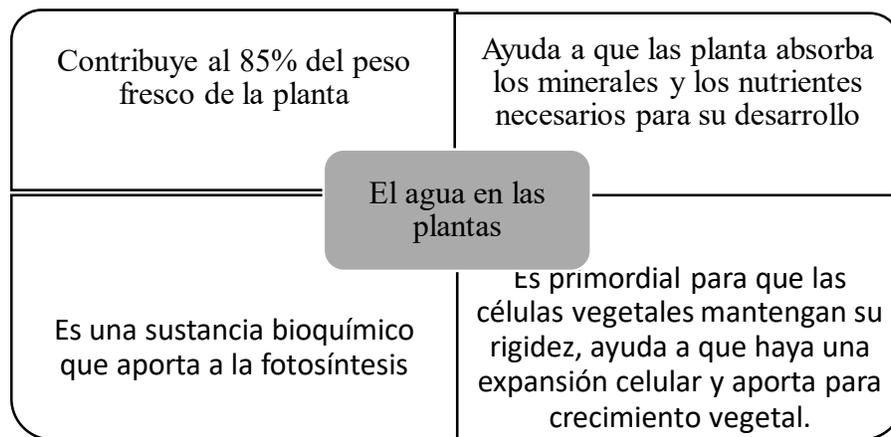


Figura 6 importancia del agua en las plantas
Fuente: autora.

La disponibilidad de agua, es importante para evitar que las plantas se puedan deshidratar, y se pueda impedir que se tenga un estrés hídrico, a manera de intermediario así se logran infiltrar los nutrientes y abonos, para así contribuir al crecimiento y desarrollo que obtendrá la planta (Gurmel, 1990). Es importante lograr que la planta siempre consiga satisfacer las necesidades que tiene de consumir el agua, de esta manera la planta requiere que se aplique la cantidad necesaria en unos horarios adecuados.

De igual manera, el agua es uno de los elementos más importantes en los cultivos ya que este influye verdaderamente en el desarrollo de las plantas. Por intermedio del agua la planta, toma los minerales que son fundamentales para que los organismos y los tejidos puedan tener un desarrollo significativo (Hernández, 2002). Además, también ayuda para prevenir algunas plagas y enfermedades, pero hay que saber la adecuada cantidad que se les debe agregar.

3.2.3 Abastecimiento de agua

En los viveros es primordial tener una dotación de determinada cantidad de agua, la cual debe ser constante y abundante, debido a que las plantas que se siembran allí, están empezado su ciclo de vida por ende se encuentran en su desarrollo y tener un abastecimiento de agua insuficiente puede ser fatal para las plantas ya que se podría causar hasta su muerte (ILCE, 2017). Se debe contar con una fuente de agua que supla la cantidad necesaria que se va a utilizar, que sea permanente, no sea salada, muy sucia o contaminada.

De igual manera, es necesario contar con un abastecimiento desde una fuente hídrica y no abstenerse solo al agua que se encuentra almacenada, debido a que puede haber fallas o agotamientos del líquido, las fuentes hídricas pueden ser “tales como estanques de reserva o riachuelos cercanos. Se debe tener una reserva de agua, pero no solo esto, también es importante, que cumpla con requisitos de calidad de los que depende la producción de plantas” (Quiroz y García, 2009, p.89). De igual manera, es importante que el agua tenga una calidad adecuada puesto que al tener una mala calidad se pueden presentar problemas como enfermedades o plagas que se pueden prender a las plantas.

3.2.4 ¿Cuáles son los tipos de sistemas de riego?

Existen diversos tipos sistemas de riego, los cuales depende de las condiciones de las plantas y los terrenos, de igual manera estos se encuentran en constante verificación, puesto a que es una técnica nueva, la cual ha ido evolucionando con la sociedad para así poder brindar mejores beneficios (Ambientum, 2019). Hay que hacer la elección del sistema que mejor se adapte a los viveros, algunos de los más conocidos son los sistemas de riego superficial y los sistemas de riego por aspersión.

3.2.4.1 *Sistemas de riego superficial.*

Este tipo de riego tiene una gran ventaja económica ya que es que sus costos de inversión son bajos y no requiere consumo eléctrico, pero una de sus desventajas es que tiene un consumo de agua más alto (Demin, 2014), existen varias formas como lo son:

- Riego de surcos: se realiza un estilo de curva, la cual se labrada en tierra para que así, se distribuya el agua, a través de esta labrada se realiza la del riego así logrando formar una simetría.
- Riego por tiras: se realizan labrados en la tierra, en los cuales van separados por diques que no superan los 0.12 m. es importante saber que, al realizar este sistema sobre cerros los cuales tengan poca elevación o que tengan pendientes bien formas se logra certificar un riego intacto.
- Riego a capa: este sistema se identifica porque logra abarcar una horizontalidad dentro del terreno lo cual permite que el agua empiece a brotar y se esparza sobre el terreno de forma homogénea y concisa.

De esta manera, podemos identificar cada uno de los sistemas de riego que hay por esparció superficial y así poder elegir el sistema que este más acorde con las necesidades que se tienen, también es importante saber las condiciones de cada uno de estos y sus costos de implementación.

3.2.4.2 *Sistemas de riego por aspersion*

Este sistema es realizado atreves de la utilización de mangueras para riego que esparcen el agua de manera homogénea sobre el suelo donde se encuentran las plantas. Además, contribuye al ahorro del agua dado que solo utiliza la cantidad necesaria para humedecer la raíz, de igual manera es una tecnología reciente la cual ha aportado de gran manera a las siembras, ya que al ser avanzada tiene unas funciones que permite que se logre adaptar el sistema a las condiciones que se tienen en el terreno (Jiménez, 2017).

- El Goteo: consiste en conducir el agua por medio de una red de mangueras que pasa por las plantas esta consiste en aplicar gotas de agua respetivamente en cada una de

las plantas sembradas de acuerdo al tiempo que se programe el sistema (Liotta, 2015).

Este sistema es uno de los más apropiados para utilizar en invernaderos, ya que aporta un ahorro significativo de tiempo y agua.

- Subterráneo: este sistema consiste en poner tubos filtrantes debajo de la tierra en donde se vayan a realizar los cultivos, es esencial para cultivos de largo tiempo, el agua se filtra y logra mojar las raíces de las plantas así teniéndolas hidratadas la mayor parte del tiempo (Martínez, 2017).

3.3 Seguimiento y apoyo en el proceso de reforestación

La reforestación es dar seguimiento a un estudio ambiental, es muy importante que al plantar un árbol analicemos y sepamos la zona donde se ubicará; el equilibrio de la naturaleza es muy sensible y hacerlo sin el debido conocimiento puede incluso ser perjudicial para los ecosistemas (FAO, 2014).

Cada árbol es diferente y en consecuencia cada uno tiene lugares y condiciones específicos en los que vivir. Al realizar una mala reforestación se podrían ocasionar daños a los ecosistemas como romper algunas cadenas alimentarias, alterar el medio ambiente y el suelo, resultando en un impacto negativo en lo que debería ser una gestión sostenible que generará vida en el futuro. (Barrios, 2018). Por esto es importante, saber las condiciones que se tienen en el lugar que se va a reforestar, para así saber las especies de plantas que se pueden utilizar.

3.3.1 Reforestación.

En la actualidad, la deforestación es una problemática, debido a que esta va acabando con muchos bosques y selvas, dejando así muchos terrenos descubiertos para convertirlos de uso no foresta, también hay pérdida de suelo, debido al aumento de las tasas de erosión y la reducción de la protección del suelo (García, 2018). Los motivos de tala son muchos, pero principalmente se estos árboles talados se utilizan para la comercialización de su madera o para poder tener más espacio los terrenos, de la misma manera la deforestación es:

“Es la disminución o destierro de la vegetación natural, las principales causas son productos de problemas tales como: tala inmoderada, cambio del uso del suelo, la ganadería, el establecimiento de espacios urbanos, incendios naturales y provocados, así como las plagas” (Hernández, 2013, p.3), proceso esencial ya que el uso impropio de los terrenos es perjudicial, pero si recapacitamos, conservar y contribuir a mejorar la calidad de vida será mejor y ayudaremos a construir un excelente mañana.

Por lo tanto, es importante dar solución a esta problemática causada por el ser humano, ya que es un impacto negativo, el cual afecta tanto el planeta como a los seres humanos; uno de los mayores impactos es la pérdida de hábitat para millones de especies, por lo que también habrá pérdida de biodiversidad (Uribe, 2015). Plantar árboles es una estrategia importante para reducir esta problemática ambiental, estos se realizan a través de la reforestación la cual es:

“repoplar un territorio con árboles generalmente, dicho territorio estaba en su pasado reciente poblado de árboles y bosques que fueron deforestados por distintas razones, como construcción de distintas infraestructuras, crecimiento de zonas urbanas, el aprovechamiento de la madera con fines industriales o de consumo, aumento de los límites agrícolas y ganaderos o bien, se destruyeron por diversos factores como los incendios, bien seas provocados, accidentales o por fenómenos naturales” (Sánchez, 2018, p.2). Es de gran importancia, reforestar con plantas forestales nativas debido que estas se adaptarán más fácil a los terrenos y también tendrán un mejor aporte al lugar donde será sembradas.

3.3.1.1 Importancia de la reforestación.

La reforestación es una acción de gran importancia, puesto que por esta se logra la recuperación de fuentes hídricas, la repoblar los ecosistemas terrestres, la supervivencia de los seres vivos, crea muros contra el viento, ayuda a la protección de cultivos; inmoviliza la erosión de los suelos por las raíces de los árboles, debido a que mantiene estables los niveles de humedad y nutrientes en el suelo (Vargas, 2015). Los árboles y bosques no pueden brindar algunas funciones muy beneficiosas, por esto es importante la reforestación, algunas de esta son:

Los árboles son muy importantes ya que estos son los que producen el oxígeno para los seres vivos del planeta.

Los árboles son capaces de lograr eliminar o disminuir contaminantes que se encuentren en el aire.

Los árboles son de gran vitalidad para ayudar a disminuir la erosión y ayudar a recuperar y conservar fuentes hídricas.

Los bosques y las selvas son el habitat de una gran cantidad de especies de diversidad en el planeta Tierra, como lo son las aves, los descomponedores, entre otros que habitan en los árboles.

Figura 7 Importancia de reforestación, en nuestro planeta.

Recuperado de: (Sánchez, 2020).

Uno de los beneficios que tiene La reforestación es para ayudar a mejorar algunas condiciones ambientales, ya que como todos sabemos, los bosques producen la mayor parte del oxígeno que respiramos. De igual forma, ayuda a la formación de habitas naturales de diversas especies animales y vegetales, de igual manera ayuda a la regulación del clima. También ayudan a aportar y a regular los minerales del suelo (BIRF, 2016). La reforestación aporta muchos beneficios para los seres vivos, es fundamental realizar esta actividad para recuperar ecosistemas.

3.3.1.2 Objetivos de la reforestación

El objetivo de la forestación es ayudar a reducir el impacto del efecto invernadero, la falta de árboles hará que el calor de la tierra se suspenda en la atmósfera y no se libere, porque altos niveles de CO₂ y otros gases previenen este comportamiento. (Sánchez, 2020). Los árboles son los encargados de promover y filtrar el CO₂, no solo sacarlo de la tierra, sino también convertirlo en oxígeno, que es un elemento esencial para la vida (Herranz, 2018). Los principales objetivos que persigue la forestación son:

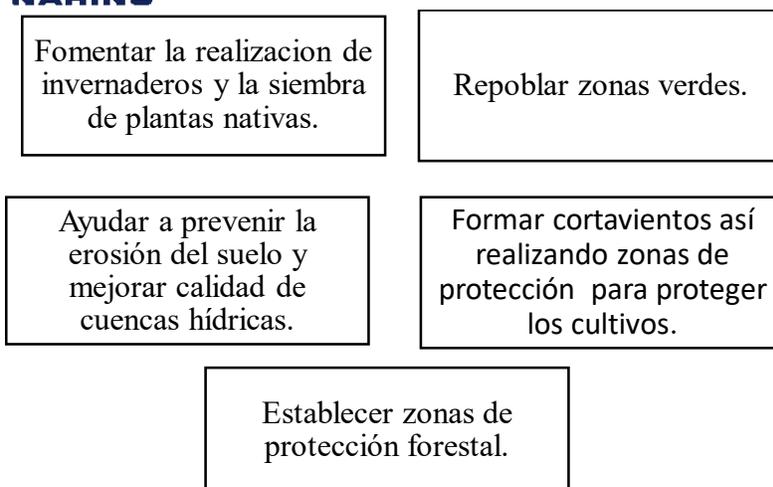


Figura 8 Objetivos de la reforestación.
Recuperado de: (Sánchez, 2020)

3.3.2 Educación Ambiental en el proceso de reforestación

La educación ambiental se conoce por las siglas “EA” “surge por la necesidad de las problemáticas ambientales presentadas actualmente, ya que se determina que por medio de esta se pueden crear estrategias encaminadas a la concientización sobre la preservación y cuidado del medio ambiente por parte de las personas, quienes deben de analizar y reconocer los problemas ambientales para así mismo crear una posible solución" (Flórez, 2012, p.1).

La Educación Ambiental, se define como el “proceso de transformación, que va a ser eterno y que tiene como objetivo sensibilizar a las personas para que tome conciencia ambiental, tengan conocimientos ecológicos, y se tengan las actitudes y valores necesarios hacia el medio ambiente para así poder tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos naturales y poder lograr así un desarrollo sostenible adecuado para las futuras generaciones” (Línea verde, 2019, p.1).

3.9.1.1 Desarrollo de la Educación Ambiental

La educación ambiental se desarrolla principalmente en las Instituciones Educativas donde se plantean, implementan y desarrollan contenidos sobre la naturaleza y el medio en el que habitamos, por lo cual los maestros son quienes realizan un enfoque por medio de la materia

ciencias naturales, encaminando dichos contenidos a la importancia de la conservación y protección de la Naturaleza y el medio en el que habitamos los seres humanos (Novo, 1996).

Por otra parte, se tiene en cuenta que la Educación Ambiental se presenta en dos entornos conocidos como lo son formal la cual se realiza en los centros educativos tales como Instituciones Educativas Nacionales y no formal en la cual se realiza en fundaciones ambientales, organizaciones y comunidades (Priotto y García, 2009). Es importante, conocer el entorno de la comunidad en la que se aplicara la educación ambiental, para así poder conocer qué tipo de educación se va a dar.

4 Metodología

La metodología propuesta para el diseño del vivero es dividida en tres fases, las que constaron de diferentes actividades, encaminadas a cumplir con los objetivos planteados, la cual se explica en la Figura 9.

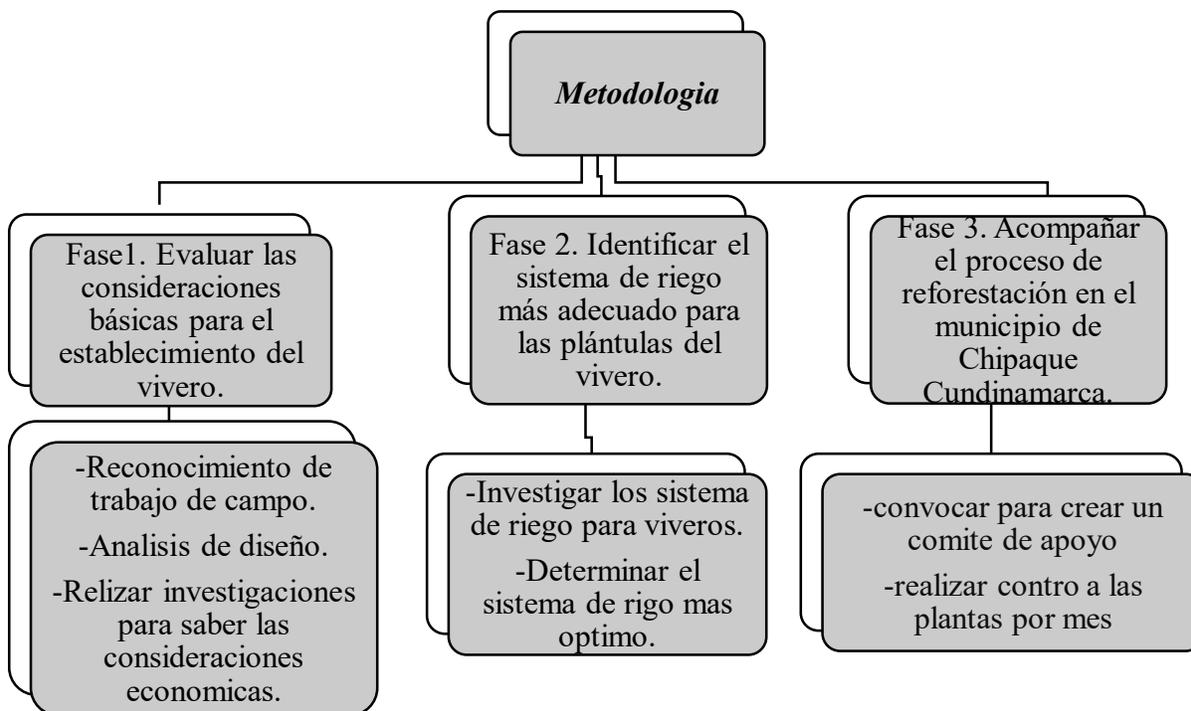


Figura 9 Metodología empleada para la realización de la pasantía
Fuente: Autora.

4.1 El área de estudio.

Chipaque es un municipio que se encuentra a 14 km del distrito capital, pertenece al departamento de Cundinamarca es un municipio de la provincia de oriente, este municipio tiene una temperatura promedio de 14 ° C y una altura de 2400 m.s.n.m. Tiene una extensión total 139,45 Km², de la cual la extensión de área urbana 2,1 Km² y la extensión área rural 139,24 Km². Por lo tanto, Chipaque cuenta con una población de 8.400 habitantes de los cuales 2530 son del casco y 5870 habitantes son de la zona rural (Alcaldía Chipaque, 2017).

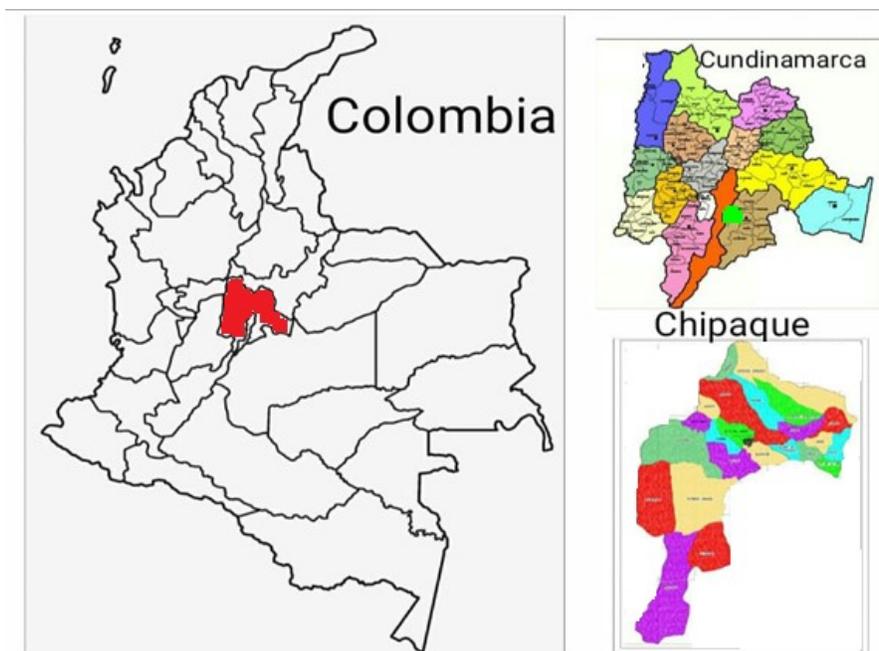


Figura 10 Posición geográfica de Chipaque en el departamento de Cundinamarca.
Fuente: Alcaldía municipal de Chipaque, 2017.

Chipaque por la variedad de topografía que tiene logra brindar un clima desde paramo hasta templado, lo que permite un amplio y variado manejo de cultivos como aromáticas, papa, cebolla, variedad de hortalizas, uchuva, fresa, aguacate (Alcaldía Chipaque, 2017). Igualmente, se tiene producción de animales como bovinos, avícolas y porcinos. De la misma manera, por las actividades nombradas anteriormente, se logra evidenciar una problemática; los habitantes de algunas zonas rurales, prefieren talar los árboles para así poder tener sus cultivos o criar sus animales.

4.1.1 Ubicación del vivero

El proyecto del vivero se encontrará ubicado en el Km 7 vía Bogotá- Villavicencio; en la vereda Quente alto, en la finca la floresta la cual es propiedad del municipio. Las ubicaciones de sus coordenadas son: 4° 27'23" de Latitud Norte y 74° 04'13" de Longitud Oeste. En este lugar se encuentran tres naves en las cuales se dará inicio a este proyecto, el cual será principalmente para beneficio del municipio de Chipaque y otros pueblos de la región de oriente.

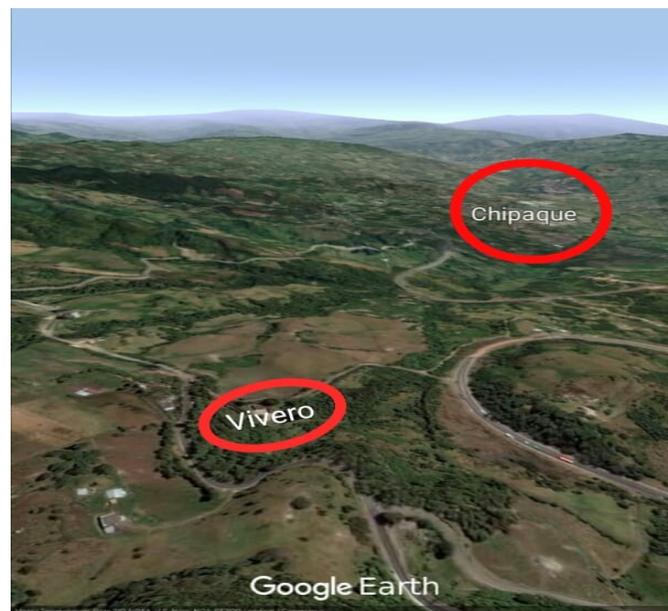


Figura 11 Ubicación municipio y ubicación vivero.
Fuente: (Google Earth, 2020).

La ubicación del vivero, se determina principalmente en un predio que pertenece a la alcaldía municipal, el cual tiene fácil acceso vial y un espacio adecuado para la creación de este proyecto; además que cuenta con las condiciones que se requieren para poder instalar un vivero, como lo son el clima, el terreno, las fuentes hídricas de fácil acceso, entre otros.



Figura 12 Ubicación vivero.
Fuente: (Google Earth, 2020).

4.2. FASE 1. Consideraciones básicas para el establecimiento del vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque, Cundinamarca.

En esta primera fase, se realiza una visita de campo en la cual se verifica las condiciones en que se encuentra el sitio. Luego es importante, realizar un análisis de diseño interno, en el que se debe realizar una toma de medidas en las naves, para así poder realizar la distribución interna. Luego si proceder a realizar revisiones bibliográficas para poder tener los conocimientos necesarios, después se investigara y se harán fichas de las plantas nativas de la zona que se emplearan en el vivero, luego de esto se realizara un diseño de plano el cual debe adaptarse y ser el más beneficioso para este vivero.

4.3. FASE 2. Selección sistema de riego.

En esta fase se propone, realizar un estudio de los diferentes sistemas de riego que existen por medio de revisión bibliográfica, para así poder determinar cuáles son las consideraciones de cada uno de estos y así determinar por medio de las condiciones del lugar donde se construirá el vivero, cuál será el sistema de riego más óptimo para este proyecto.

4.4. FASE 3 Proceso de reforestación en el municipio de Chipaque Cundinamarca.

En esta fase, se realiza la formulación de un programa de seguimiento para las plantas que se tendrán en el vivero, esto se hará por medio de la creación de una plantilla. De igual manera se propone la creación de un comité, el cual estará encargado de dar apoyo en jornadas que se realicen de reforestaciones, esto realizar por medio de una reunión a donde se invitaran las principales entidades ambientales que se encuentren en el municipio. De igual manera, se realizan estrategias de sensibilización ciudadana por medio de campañas.

5 Resultados.

5.1 Consideraciones básicas para el establecimiento del vivero.

5.1.1 Estado actual.

Inicialmente, se visitó el lugar donde se establecerá el vivero (Figura 13.) y se obtuvo información de las condiciones de cómo se encontraba este sitio. En el lugar, se encuentran tres naves construidas, de las cuales solo están las estructuras externas, se realiza una toma de medidas para así poder determinar cómo será su distribución interna.



Figura 13 Visita de campo.

Fuente autora.

A partir de la visita realizada se encontró que hay tres naves, las cuales se encuentran construidas aproximadamente cuatro meses atrás, se determina que para el uso de estas se debe realizar un mantenimiento, debido a que al pasar el tiempo ha empezado a crecer mucha hierba como se logra evidenciar en la Figura 14, dentro de ellas y al no realizar el adecuado mantenimiento más adelante se podrían tener inconvenientes.



Figura 14 Estado de las naves.
Fuente autora.

Por lo cual se propone, realizar un corte de esta maleza con guadañadora, aplicar un herbicida orgánico y recoger la maleza ya cortada y tenerla en un solo sitio, para así no llegar a tener ningún tipo de inconveniente más adelante. Lo cual, ya se pudo realizar como se evidencia en la Figura 15, con ayuda del guardabosque de la alcaldía municipal.



Figura 15 Mantenimiento vivero.
Fuente: (Alcaldía municipal de Chipaque, 2020).

5.1.2 Diseño propuesto.

Para crear el diseño de vivero ideal “en la actualidad no se ha logrado construir un diseño de dispersión “ideal”, en la creación para los diseños internos de los viveros, es de gran importancia tener en cuenta los componentes del lugar donde se realizará para así poder realizar varios diseños y finalmente escoger el que más adecuado a las necesidades existentes” (Barnett, 1990, 63). De acuerdo a esto existen tres tipos de distribución interna de acuerdo al espacio, a los cuales se les calcula una eficiencia de espacio de acuerdo al área de las camas y la de los pasillos.

En la Figura 16, se muestra un diseño de cama longitudinal, que tiene 59% de eficiencia en espacio (este se determina de acuerdo al área de las camas y de los pasillos), las camas serán un poco más reducidas respecto a los otros diseños, debido a que se dejan más espacios en los pasillos, para así poder realizar un trabajo manual más cómodo y que más personas puedan estar dentro de la nave.

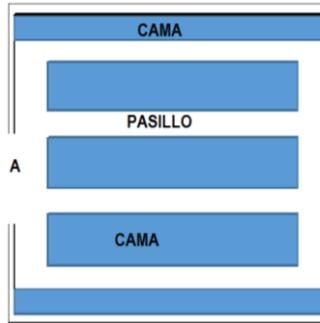


Figura 16 cama longitudinal.
Recuperado de: (Barnett, 1990).

El segundo diseño (Figura 17), es un diseño por camas móviles de 81% de eficiencia en espacio, para las camas ya que estas serán más grandes respecto a los otros diseños, pero los espacios de los pasillos son más reducidos, es apto para viveros a donde pocas personas realizarán actividades dentro de él, ya que el espacio es muy reducido y es más complicada la movilización.

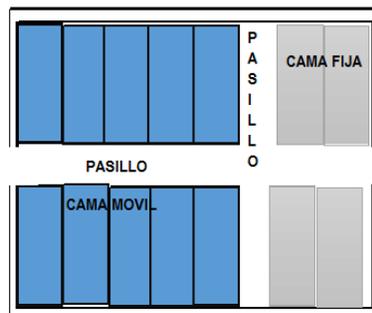


Figura 17 cama móvil.
Recuperado de: (Barnett, 1990).

El tercer diseño (Figura 18), es un diseño de camas en península, con 69% de eficiencia en espacio (este se determina de acuerdo al área de las camas y de los pasillos), se pueden acceder un poco más fácil a las plantas por la forma de su estructura, de igual manera es más factible para que varias personas puedan estar en la nave.

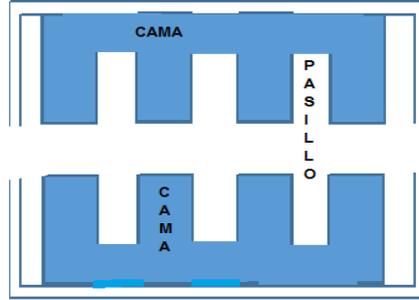


Figura 18 cama península.
Recuperado de: (Barnett, 1990).

5.1.3 Diseño interno vivero forestal del municipio de Chipaque

Para el diseño interno del vivero forestal de plantas nativas del municipio de Chipaque, se involucra tres naves de diferentes medidas las cuales se mencionan en la explicación del diseño de cada una, para las tres se realizará el mismo método de diseño; camas longitudinales ya que este es el más factible, ya que este vivero será manejado por varias personas y el espacio será primordial. El espacio es algo vital centralmente de una situación de difusión, por lo que el diseño de camas se halla afectar por los accesos que se tengan y la eficiencia del lugar donde se germinaran las plantas.

- La primera nave tiene unas medidas de 5 m de ancho y 25 m de largo, para un área total de $125m^2$. La distribución interna se compondrá de 6 camas, de 1 m de ancho y 11.5 m de largo. Los pasillos quedaran con espacios de 0,8 m, para que la movilización de la persona que se encontrara a cargo sea más cómoda y pueda realizar sus actividades de una manera eficiente (Figura 19).

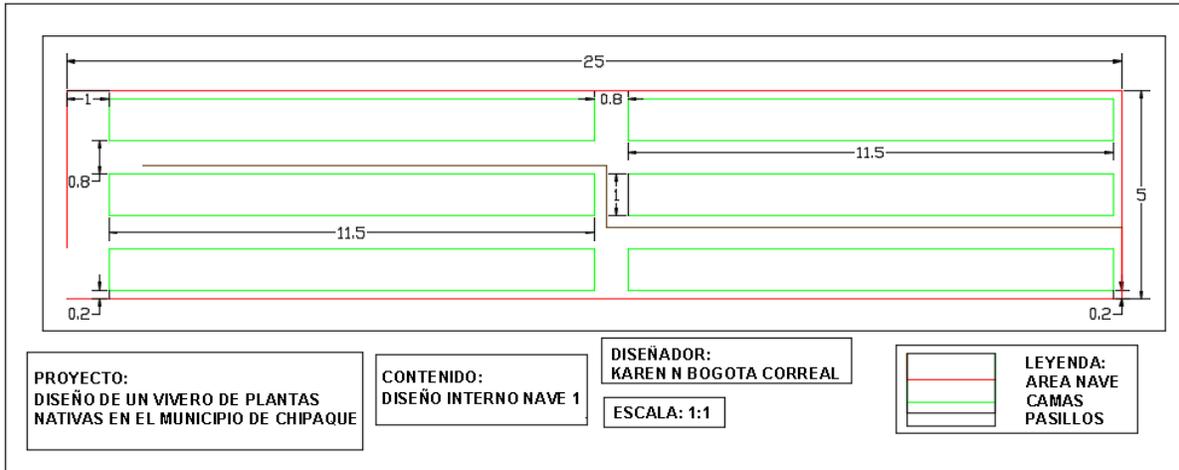


Figura 19 Distribución interna, nave 1.
Autoría propia.

- la segunda nave tiene unas medidas de 5 m de ancho y 22 m de largo, para un área total de $110m^2$. Su distribución interna se compondrá de 6 camas, de 1 m de ancho y 10 m de largo. Los pasillos tendrán un espacio de 0,8 m, para que la movilización de la persona a cargo sea más cómoda y pueda realizar sus actividades de una manera eficiente (Figura 20).

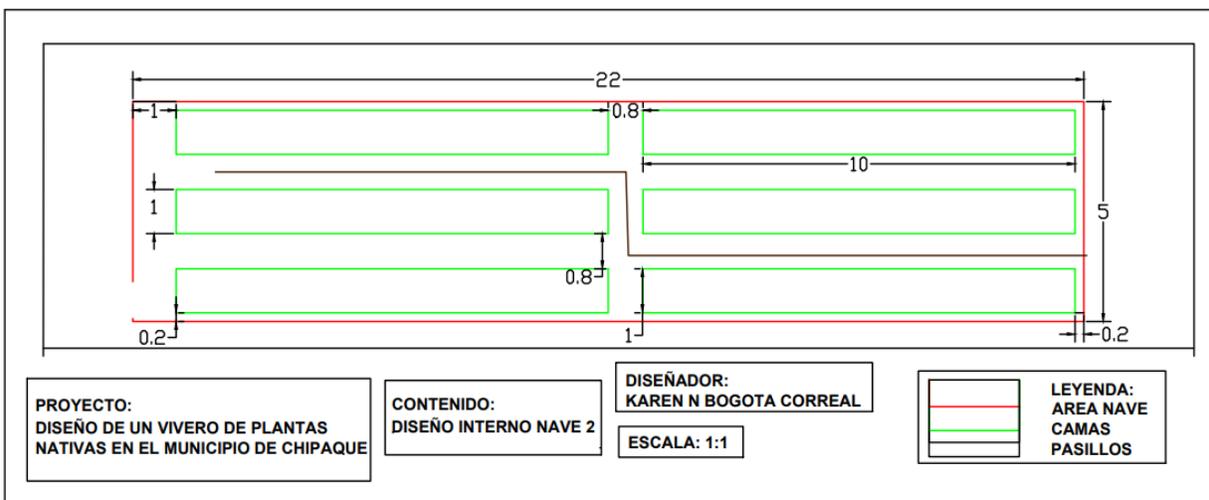


Figura 20 Distribución interna, nave 2
Autoría propia.

- Por último la tercera nave es la más pequeña, sus medidas son 5 m de ancho y 9,5 m de largo, para un área total de $47.5m^2$. Su distribución interna se compondrá de 3 camas, de 1m de ancho y 8.5 m de largo. Los pasillos tendrán un espacio de 0,8 m, para que la movilización de la persona a cargo sea más cómoda y pueda realizar sus actividades de una manera eficiente (Figura 21).

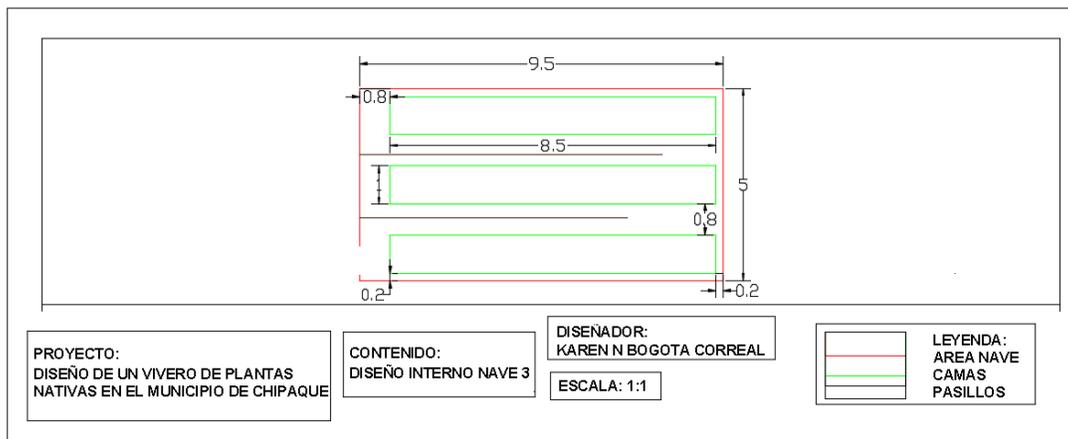


Figura 21 Distribución interna, nave 3.
Fuente: Autora.

5.1.4 Germinación.

Se Determina que la siembra se realizara en las camas por medio de bandejas de germinación de semilleros (Tabla 1), las cuales son elaboradas en poliestireno, están compuestas por un conjunto de cavidades especiales para cultivar plantas de diferentes especies y así poder llevar un determinado control de cada una de ellas, este procedimiento es muy bueno durante su etapa inicial de desarrollo, ya que cada semilla tiene su propio espacio para desarrollarse y no tendrá que competir con otras plantas (Pérez, 2019).

Ventajas de las bandejas de poliestireno

Tabla 1 Ventajas de las bandejas de poliestireno

Aislación térmica	Las plantas van a estar más protegidas de los cambios de temperatura
--------------------------	--

Siembra	Ofrece un mejor rendimiento, trasplante libre de enfermedades
Llenado	La estabilidad de su estructura ayuda a que sea mejor llenar cada orificio con sustrato.
Manejo	Al realizar un adecuado mantenimiento se logra que las bandejas preserven sus características iniciales, después de varios usos.

La *Tabla 1* muestra las ventajas que se tienen al sembrar en bandejas de poliestireno.

El costo de las bandejas varía según su tamaño. A pesar de que estas bandejas hechas con un material que puede provocar impactos negativos; como contaminar el agua o el aire, con un adecuado manejo, estas bandejas mantienen sus características fundamentales y se pueden usar varias veces así reduciendo estos impactos y costos económicos.

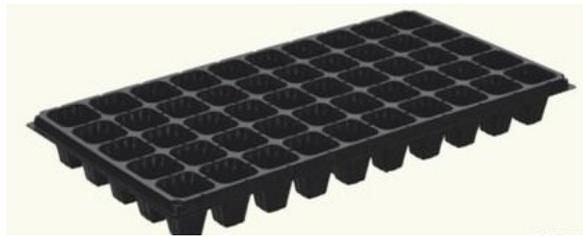


Figura 22 Bandeja de Germinación.
Fuente: (Pérez, 2019).

Por otro lado, si se quiere utilizar unas bandejas que sean más amigables con el medio ambiente se puede realizar semilleros con cubetas de huevo como se observa en la *Figura 23*, también se pueden realizar con cartón o madera pero se debe tener en cuenta que estas son más delicadas y el mantenimiento que se les realice debe ser el adecuado para que no se dañe tan ligero.



Figura 23 semillero de cubeta de huevos.
Recuperado de: (Pérez, 2019).

5.1.5 Listado de plantas nativas para el vivero.

De acuerdo a las plantas que existen en la zona, se determinó un listado de plantas nativas, las son las mas representantes de la zona (Tabla 2); las cuales se pueden utilizar para la reforestacion, ya que se ajustan a las condiciones del medio y a su vez presentan una serie de beneficios para mejorar el ambiente de la region.

Tabla 2 Plantas Nativas.

Nombre común	Función
Aliso	Recuperación de suelos o áreas degradadas y restauración ecológica; debido a que, es una especie que fija nitrógeno al suelo a través de los nódulos que posee en las raíces superficiales
Siete cueros	ayuda a disminuir partículas en suspensión, fortalece el suelo para controlar la erosión y estabilidad de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua. Esto porque es nativo de montañas húmedas por esto es fundamental para bosques que han sufrido cambios
Arrayan	sirve para reforestar corredores a una altitud de 2900 a 3100 msnm
Sauce	Apropiada para plantar a la orilla de estanques, lagos, cursos de agua ya que por

	sus raíces ayuda a evita la evaporación de los afluentes de agua y la erosión de la tierra.
Cajeto	Por sus raíces ayuda a la conservación de fuentes de aguay a la recuperar áreas erosionadas
Cambulo	Restauración ecológica. Prefiere suelos de drenaje regular o excesivo, ayuda a sostener suelos de textura franca o arcillosa.

La Tabla 2 muestra un listado de Plantas Nativas sus respectivas funciones que prestan.
Fuente: Autoría

Después, de haber realizado esta selección de plantas, se hace una investigación detallada de cada una de ellas, para así formar su ficha técnica, y así poder saber la descripción, condición y función de cada una de estas plantas nativas.

- Tabla 3 Ficha aliso (*Alnus acuminata*).

Nombre:	<i>Aliso</i>
Nombre investigado:	<i>Alnus acuminata</i>
Family:	Betulaceae
Origen:	Nativa
Altura crecimiento(m):	25
Di (cm):	45
Amplitud de coronilla:	Mediana (7 - 14 m)
Atributos foliares:	Tiene unas medidas de 0.8 m de largo y 0.5 m de ancho, hojas elípticas con borde acortado con estilo de coriáceas y estípulas libres.
Persistencia hoja	Semicaducifolia
Atributos florales:	La flor macho tiene una medida de 0.7 m de largo, tienen una formas alargadas; la flor hembra tienen forma de fruto de piña, sus medidas de largo 0.3 m y de ancho 0,15.
Sistema de polinización	Anemófila (viento)
Tasa de crecimiento	Rápida
Densidad madera (g/cm³)	0.35
Longevidad	Media (36 - 60 años)
Altitud	1501-3001 msnm
Tipo suelo	Se adapta mejor a suelos ácidos con alta capacidad de drenaje, que tengan una textura franco arenoso.
Uso	Se utiliza para diferentes artesanías ya que su madera es liviana su madera es liviana.

Función	ayuda a la recuperar suelos erosionados o degradados, y ayuda a la restauración ecológica
Observaciones	-
Fotografías	
Fuentes	Mahecha, et al. (2012) y EIA valle (2014).

La Tabla 3 muestra la Ficha técnica de la planta de aliso (*Alnus acuminata*).

Fuente: Autoría

- Tabla 4 Ficha Siete Cueros (*Tibouchina Lepidota*, Baill)

Nombre:	Siete cueros
Nombre investigación:	<i>Tibouchina Lepidota</i> , Baill
Family:	Melastomataceae
Origen:	Nativa
Altura crecimiento(m):	12
Di (cm):	30
Amplitud de coronilla:	Mediana (7 - 14 m)
cualidad foliares:	Tiene unas medidas de 0.8 m de largo y 0.4 m de ancho, sus hojas son ásperas, estas se cubren con pequeñas escamas de color pardo, borde acortado y cártaceas
firmeza hoja	Semicaducifolia
Atributos florales:	Las flores son de color violeta, son llamativas tienen funciones polinizadoras, su medida es de 0.5 m de diámetro, sus pétalos son extendidos y separados, y sus estambres son amarillos
Sistema de polinización	Insectos y aves
Tasa de crecimiento	Lenta a media
Densidad madera (g/cm³)	-----
Longevidad	Alta (> 60 años)
Rango altitudinal	1800-2800 msnm
Tipo de suelo	Arcillosos, húmedos, Tolera inundaciones periódicas.
Uso	Barrera física y visual, contra ruido, viento. Ornamentación
Función	Ayuda a la Captación y disminución de partículas en suspensión. Captación de CO ₂ . Ayuda a los suelos de erosionados y enriquecimiento del suelo. Regulador climático y de temperatura.

	Ayuda a la protección de cuencas y cuerpos de agua.
Observaciones	-----
Fotografías	
Fuentes	Fundación Red de árboles, (2019), Morales y Varón (2006), Toro (2010), SAO (2009) EIA valle (2014).

La Tabla 4 muestra la ficha técnica de la planta Siete Cueros (*Tibouchina Lepidota*, Baill).
Fuente: Autoría

- Tabla 5 Ficha Arrayan (*Myrcianthes leucoxylla*).

Nombre común:	Arrayan
Nombre científico:	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>
Familia:	Myrtaceae
Origen:	Nativa
Altura crecimiento (m):	25
Di (cm):	50
Amplitud de coronilla:	Copa mediana 7-14 m es densa y tiene forma de globo.
Atributos foliares:	Tiene unas medidas de 0.3 m de largo y 0.2 m de ancho, quebradizas, son simples, algunas veces verticiladas y su borde es entero.
Persistencia hoja	-----
Atributos florales:	Varios estambres
Sistema de polinización	Insectos
Tasa de crecimiento	Lenta
Densidad madera (g/cm³)	-----
Longevidad	Alta (> 60 años)
Rango altitudinal	2001 - 3000 msnm
Tipo de suelo	Crece en suelos arcillosos, húmedos y con alta concentración de materia orgánica.
Uso	Por su olor agradable y bellas flores se usa como planta ornamental
Función	Ayuda en la restauración de bosques degradados. Ayuda a la protección de fuentes hídricas.

Observaciones	Sus frutos son apetecidos por diferentes aves y mamíferos, son en forma de drupa, de color verde, donde se encuentra una sola semilla.
Fotografías	
Fuentes	Vargas (2007), Alcaldía de Bogotá (2010)

La Tabla 5 muestra la ficha técnica de la planta de Arrayan (*Myrcianthes leucoxylla*).
Fuente: Autoría.

- Tabla 6 Ficha Sauce (*Salix humboldtiana* Willd).

Nombre:	Sauce
Nombre investigacion:	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.
Family:	Salicaceae
Origen:	Nativa
Altura crecimiento (m):	20
Di (cm):	60
Amplitud de coronilla:	Pequeña (menor que 7 m)
Atributos foliares:	Sus hojas tienen bordes entre cortados, son muy angostas, verde pálido.
Persistencia hoja	Perenne
Atributos florales:	La flor macho mide 6 mm de diámetro y la flor hembra 2 mm
Sistema de polinización	Insectos
Tasa de crecimiento	Rápida
Densidad madera (g/cm³)	-----
Longevidad	Baja 0 - 35 años
Rango altitudinal	Entre 0 y 2900 msnm.
Tipo de terreno	arenosos y con drenaje.
Uso	la madera tiene varios usos como lo es para leña o fabricación de fósforos y palillos
Función	Es muy útil para plantar a la orilla de fuentes hídricas Se propaga por estacas, y sirve para hacer cercas vivas y cortavientos.
Observaciones	No es una especie amenazada

Fotografías	
Fuentes	Varón y Morales (2013), Alcaldía de Medellín (2007)

La Tabla 6 muestra la ficha técnica de la planta de Sauce (*Salix humboldtiana* Willd).
Fuente: Autoría.

- Tabla 7 Ficha Cajeto (*Trichantera gigantea*)

Nombre común:	Cajeto
Nombre científico:	<i>Trichantera gigantea</i>
Familia:	Verbenaceae
Origen:	Nativa
Altura máxima (m):	12
Diámetro (cm):	40
copa:	Aproximadamente tiene una amplitud de 5 m y una altura de 3 m copa redondeada.
Atributos foliares:	Sus hojas miden de 0.3 m de longitud, son simples, verde oscuro.
Persistencia hoja	Semicaducifolia
Atributos florales:	Sus flores son en forma de campana sus color puede variar (rojo oscuro, vino tinto o amarillo), de 0.3 a 0.4 m de longitud, sobresalen en la copa del árbol.
Sistema de polinización	Viento y Agua
Tasa de crecimiento	Rápido
Densidad madera	Media
Longevidad	-----
Rango altitudinal	1800-2800 msnm
Tipo de suelo	Suelos de textura franca arcillosa, de fertilidad baja, drenaje bueno o lento.
Uso	Se usa como forraje ya que tiene alto valor nutritivo, tanto en la ganadería, como en la avicultura.
Función	Ayuda a la captación y disminución de partículas en suspensión ayuda a captar CO ₂ . Ayuda a controlar y recuperar suelos erosionados. También se usa como cerca viva. Y ayuda al mantenimiento y conservación de fuentes de agua.
Observaciones	Propagación por semillas y estacas

Fotografías	
Fuentes	Verde, M (2014) (Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”), Vegetación del Territorio Car (2016).

La Tabla 7 muestra la ficha técnica de la planta de Cajeto (*Trichantera gigantea*).
Fuente: Autoría.

- Tabla 8 Ficha Cambulo (*Erythrina poeppigiana*).

Nombre común:	Cambulo
Nombre científico:	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Familia:	Fabaceae
Origen:	Nativa
Altura crecimiento (m):	35
Di (cm):	100
Amplitud de coronilla:	Grande mayor de 14 metros
Atributos foliares:	Sus medidas son entre 0.2 y 0.3 m de largo y 15 m de ancho, folíolos con forma de romboide, y en su base glándulas y estípulas libres.
Persistencia hoja	Caducifolia
Atributos florales:	Sus medidas son 0.4 m de largo y 0.3 m de ancho, su pétalo es ancho y abierto.
Sistema de polinización	Insectos, Aves nectarívoras
Tasa de crecimiento	Rápida
Densidad madera (g/cm³)	0,3
Longevidad	Alta (> 60 años)
Rango altitudinal	1001 - 1500 msnm, 1501 - 2400 msnm
Tipo de suelo	Franco-arcillosa, soporta inundaciones por cortos períodos
Uso	Su follaje se usa como forraje y abono. Tiene medicinales e insecticidas.
Función	Sirve como alimento para la fauna, ayuda a la restauración ecológica y ornamental, da sombrío,
Observaciones	Sus raíces son fuertes y extendidas pueden afectar construcciones cercanas.

Fotografías	
Fuentes	EIA valle (2014), Alcaldía de Medellín (2011), Gómez, Toro y Piedrahita (2013), Gómez (2010), SAO (2009), AMVA, UNAL (2014) y Varón y Morales (2013).

La Tabla 8 muestra la ficha de la planta de Cambul (*Erythrina poeppigiana*).
Fuente: Autoría.

5.2 Determinación del sistema de riego.

A partir de la revisión bibliográfica y el estudio específico de (Jiménez, 2017) se encontró, que los sistemas de riego se dividen en dos grupos, los cuales son: Sistemas de riego por superficie y los sistemas de riego que se realizan por aspersion. Los primeros se les da más utilidad en campos abiertos, y los otros son los que se adaptan más a las condiciones que se necesitan en los invernaderos.

5.2.1 Sistema de riego realizados por aspersion

En estos sistemas es primordial la utilización de manguera para riego ya que por medio de esta se realiza la irrigación en las siembras. Este sistema atribuye al ahorre eficiente del agua, además de realizar un buen riego (Jiménez, 2017). Estos se dividen en varios y cada uno tiene sus ventajas, como se verá a continuación:

- Tabla 9 ventajas y desventajas de los sistemas de riego.

Tipo de riego	Ventajas	Desventajas
Aspersores	-Permite determinar la dosis del agua y permite que llegue con una buena precisión. -Se adapta a terrenos inestables.	- Necesita una mayor cantidad de agua que el riego por goteo. -Riega toda la planta no solo a donde se necesita.
Micro aspersores	- Suministrar el riego mediante gotas muy finas.	- Tiene un costo más elevado que el de riego por goteo.

	-el riego se suministra por medio de gotas demasiado finas -Su uso está muy extendido en invernaderos.	- Es un tipo de sistema fijo y tiene expuestos muchos de sus elementos.
Sistema de recirculados	- Recirculación del agua. - Permite que se controle la cantidad de agua que se va a regar.	-Requerimientos de sistemas elaborados de filtración y aireación. -Alto costo del equipo y tratamiento del agua
Automático	-Ahorro de mano de obra, agua y energía. -Las plantas tendrán un mejor crecimiento debido al óptimo riego.	-El costo de la instalación es alto
Hidropónico	-Asegura la irrigación en toda el área radicular. -Permite se realice una mejor planeación en la siembra de las plantas.	- Se debe ajustar a las necesidades de las planta.

La Tabla 9 muestra las ventajas y desventajas que tiene cada uno de los sistemas de riego.

Fuente: Autora.

5.2.2 Diseño del sistema de riego

Luego de verificar las condiciones del lugar y realizar una revisión bibliográfica, se determinó que el sistema de riego más idóneo para el vivero del municipio de Chipaque será por “goteo”. El riego por goteo es el más efectivo para este tipo de vivero en comparación con los diferentes sistemas de riego por aspersion. El factor que ayuda a esta decisión, es que por medio de este sistema se puede aprovechar mejor el agua por parte de la planta y de igual manera se tendrá un menor consumo, pues se riega únicamente la zona de la raíz.

Los sistemas de riego realizados por goteo son mediante una red mangueras llamadas cintas las cuales permiten aplicar el riego planta por planta dejando caer gotas de agua en pequeños volúmenes, por esto se puede tener inconvenientes; pueden atascar y producir obstrucciones en las mangueras o en los orificios de salida, pero por otro lado, este sistema de riego presenta grandes ventajas como lo son:

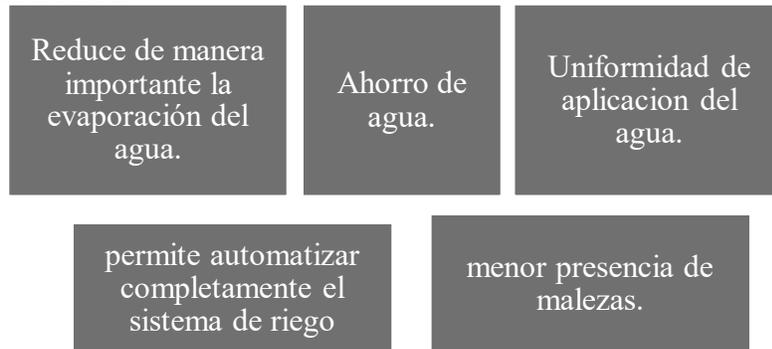


Figura 24 Ventajas de goteo.
Fuente: autora.

De igual manera, se pueden usar fuentes de hídricas que contengan menores cantidades de agua, en comparación con otros sistemas de riego, el riego por goteo requiere mucha menos agua, por lo que la presión es menor, por lo que no se necesita instalar una bomba que impulse el agua (Jiménez, 2017). La inversión económica de mano de obra se puede reducir en gran medida mediante el uso de la automatización, se pueden obtener mejores resultados mediante el uso eficaz de los recursos y el riego.

Por otra parte, también se debe realizar un mantenimiento debido a que se puede, tener obstrucciones en las mangueras o en la entrada. Esto se realiza de una manera sencilla y con niveles de gastos económicos muy bajos, ya que, reduciéndose prácticamente a limpieza y reposición de goteros, También es necesario la revisión y limpiar el filtro de entrada, si se llega a tener.

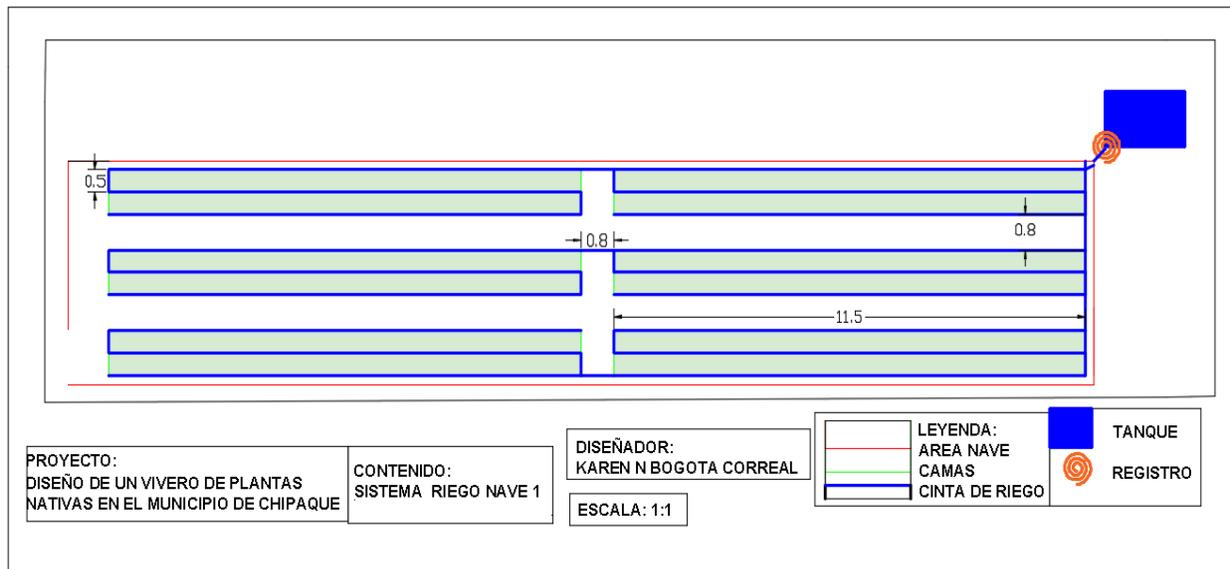


Figura 25 Distribución sistema de riego.
Fuente: Autoría.

El agua se captará de la fuente hídrica más cercana, se lleva a un tanque de almacenamiento, para así tener el abastecimiento necesario para las plantas. En la salida del tanque, se debe colocar un registro, para así poder controlar el sistema de riego dentro del vivero, la distribución del riego, se realizará por todas las camas con una red triple por cada una como se observa en la Figura 25, para así poder abastecer a todas las plantas que estén en cada una de estas. De igual manera, cada nave tendrá su registro para desde ahí poder manejar la distribución de cada uno.

5.3 Seguimiento en el proceso de reforestación.

La deforestación ha contribuido a la destrucción de muchos hábitats y ecosistemas naturales; específicamente de las selvas y los bosques; de sus integrantes como las diferentes especies de fauna y flora; que van dependiendo del tipo de ecosistema, así como de los seres humanos (FAO, 2014). En el municipio de Chipaque el principal causante para la deforestación, es que, en muchas partes de la zona rural, prefieren los terrenos vacíos, para así poder tener sus labranzas y ganado.

Por esto es de gran importancia, realizar jornadas de reforestación en muchas de las zonas rurales que se han visto afectadas, pero de igual manera hay que sensibilizar a los habitantes del municipio

dándoles a conocer la importancia que esto tiene para nuestro entorno y los beneficios que nos da también para nosotros mismos.

5.3.1 Programa de seguimiento.

Se Formula un programa de seguimiento, para llevar un control del funcionamiento del vivero municipal. Esta se realiza, para marcar las actividades que se realizan diariamente en el vivero y así a final de mes sacar un indicador porcentaje, de que las actividades se están cumpliendo y las plantas están teniendo un adecuado crecimiento, para así posteriormente realizar las jornadas de reforestación.

Seguimiento del funcionamiento del vivero.																																																																											
Nombre del programa		Programa para el seguimiento de funcionamiento del vivero.																																																																									
Objetivo		Determinar si las medidas para el desarrollo del vivero estan funcionando																																																																									
Alcance		Este programa busca tener un control respectivo al desarrollo del funcionamiento del vivero																																																																									
Responsable		Comité Chipaque reforesta																																																																									
Meta										Indicadores										Frecuencia del indicador																																																							
Verificar un buen funcionamiento del vivero municipal										$\frac{\# \text{ plantas que crecen para sacar a terreno}}{\text{total de plantas sembradas}} \times 100$										Mensual																																																							
Actividad		Cronograma de actividades diarias.																																																																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																											
1. Verificar si esta creciendo el numero adecuado de plantas.																																																																											
2. Verificar el funcionamiento del sistema de riego.																																																																											
3. Evaluar los cambios de temperatura a distintas horas.																																																																											
4. Identificar que la iluminacion del vivero sea la adecuada.																																																																											
5. Verificar que no se encuentren plagas ni enfermedades en las plantas.																																																																											
6. Evaluar Cambios en la humedad.																																																																											
7. Verificar si el sustrato si esta ayudado al fortalecimiento de las plantas.																																																																											
8. Verificar que las camas y las naves esten en buen estado.																																																																											
Cumplimiento de las actividades		Mejora Continua.																																																																									
	% de cumplimiento	Apartir del indicador y el % de cumplimientode actividad, se implementean las siguentes acciones para garantiza una mejors continua en este programa.										Indicador		Actividades		Mejora continua																																																											
Programacion de actividades	20											<60%		0-60%		<table border="1"> <tr> <td colspan="15">Reformar estrategias para el cumplimiento de actividades</td> </tr> <tr> <td colspan="15">Analizar porque no se estan cumpliendo las actividades</td> </tr> <tr> <td colspan="15">Realizar continuo seguimiento de la actividad</td> </tr> </table>															Reformar estrategias para el cumplimiento de actividades															Analizar porque no se estan cumpliendo las actividades															Realizar continuo seguimiento de la actividad														
Reformar estrategias para el cumplimiento de actividades																																																																											
Analizar porque no se estan cumpliendo las actividades																																																																											
Realizar continuo seguimiento de la actividad																																																																											
Realización de actividades	80	60-80%		60-80%																																																																							
Cumplimiento de las actividades	100	>80%		80-100%																																																																							

Figura 26 Programa Seguimiento del vivero
Fuente autora

5.3.2 Creación del comité

Para acompañamiento y apoyo en el proceso de reforestación y plantas que se manejarán dentro del vivero, se realizó una reunión en la cual participaron las entidades COVIANDINA, Brigada 13, CORPORINOQUIA, Batallón Landazábal, Batallón Barazabal, Bomberos del Municipio, Policía Infancia Y Adolescencia, Policía De Turismo, Institución Educativa Departamental Pio X, y la Oficina De Desarrollo Agropecuario.

En la cual se conformó un comité llamado “Chipaque reforesta”, en el cual se establece que este se encargará de hacer jornadas de reforestación en el municipio de Chipaque y también en otros municipios de oriente. De igual manera se llevará un control de las plantas sembradas para así saber el tiempo en el que se deben realizar la aplicación de abonos entre otros.

- Reunión realizada para la conformación del comité.



- Visita al vivero con el comité “Chipaque Reforesta”.



- Visita de lugares de reforestación.



- Gestión de donación árboles para reforestación



- Jornada de reforestación



5.3.3 Sensibilización a la comunidad.

Junto a la administración municipal, se realizó jornadas de sensibilización ciudadana, en la cual se le explicaba a la comunidad el negativo impacto de las bolsas de plástico y se les incentiva a disminuir el uso de estas, haciendo entrega de bolsas de tela y junto a ellas bolsita de algunas semillas, para así motivar a la comunidad a realizar siembra de plantas, también se les explica la importancia y beneficios que tienen estas.



6 Conclusiones.

La administración municipal de Chipaque, desde el señor alcalde Camilo Pardo Muñoz y la oficina de desarrollo agropecuario, se respaldó cada uno de los objetivos ambientales, propuestos en el desarrollo de la pasantía. Los cuales se realizaron en el orden programado, de igual manera se apoyaron actividades que estaban en ejecución, desde la administración anterior tales como seguimiento y reconocimiento de las áreas asignadas para reforestación, campañas de sensibilización.

A partir de los estudios realizados para la ejecución del vivero hemos podido observar que a través del estudio básico que se llevó a cabo; el terreno es apto y las condiciones se acoplan para una buena distribución como se puede evidenciar en las figuras 13-14. También se logró evidenciar las diferentes plantas nativas con las que va a contar el vivero municipal y las cuales se pueden utilizar para reforestación, ya que se ajustan a las condiciones del medio y a su vez presentan una serie de beneficios para mejorar el ambiente de la región.

Teniendo en cuenta las diferentes investigaciones de los tipos de riego que existen y cual podría ser el más adecuado de acuerdo a las condiciones del terreno se optó por el sistema de riego más idóneo que es por “goteo” ya que es el más efectivo en comparación con los diferentes sistemas de riego por aspersión. Con la colaboración de CORPORINOQUIA, se busca saber aprovechar de una manera correcta el agua que se pretende captar de la fuente de hídrica y así reducir los índices de gasto, pues con el goteo se riega únicamente la zona donde se encuentran la mayor parte de las raíces.

Frente al seguimiento que se va a llevar a cabo sobre el control de reforestación y el funcionamiento del vivero municipal se optó por parte de la administración municipal y la conformación del comité “Chipaque reforesta” una plantilla que llevara varios aspectos e indicadores los cuales no ayudaran a evidenciar su estado actual, sus problemáticas, sus cuidados para así posteriormente realizar las jornadas de reforestación. También, se tendrá en cuenta esta plantilla para la participación del ciudadano beneficiario a reforestar para así llevar un adecuado seguimiento frente a la siembra y a las capacitaciones, talleres, dotaciones que realizará la administración, corporaciones y personal que haga parte de este proyecto.

Conforme a los resultados obtenidos en cada uno de los objetivos propuestos se logra evidenciar que la comunidad tiene mucho interés por todos los temas ambientales, pero en la gran mayoría de los casos, hace falta realizar más campañas que incentiven a la comunidad para la realización de actividades enfocadas al cuidado y recuperación del medio ambiente. De igual manera, la administración tiene la ayuda de muchas entidades que buscan la realización de proyectos ambientales que incluyan a la comunidad y así lograr incentivar la responsabilidad ambiental en el municipio y lograr así de esta manera ser partícipes de estos.

Finalmente, haber realizado las prácticas profesionales en la alcaldía municipal de Chipaque, me ayudo a aprender a trabajar en un ámbito laboral, también a tratar con la comunidad, que se encuentran con problemáticas y ayudar a dar soluciones a estas. De igual manera, pude fortalecer y desarrollar mis conocimientos adquiridos en la universidad, así como mis habilidades y aptitudes que se encuentran dentro del quehacer de un Ingeniero Ambiental.

7 Recomendaciones

Es necesario que la Alcaldía Municipal de Chipaque, cuente con más fuentes de información para poder llevar a cabo cada uno de los proyectos que se quieren realizar ya que por falta de antecedentes, información se puede tardar la ejecución de cada uno de estos. También, es muy importante que el Municipio cuente con una oficina exclusiva frente al medio ambiente y personal idóneo ya que allí se podrían resolver las diferentes problemáticas tales como; gestión de riesgo, servicios públicos, comités ambientales existentes o a crear, proyectos relacionados al medio ambiente, atención a corporaciones ambientales y de esta manera dar un mejor manejo al componente ambiental.

Importante, que la comunidad sea participe de cada uno de estos proyectos ya que se ha evidenciado que no tienen conocimiento exacto de los proyectos que se ejecutan para el Municipio o no tienen claro cómo se pueden beneficiar, hacer parte de estos, o cómo van a funcionar. Por lo tanto, la alcaldía debería fomentar el desarrollo de espacios para la comunidad dando así la participación a través de campañas, capacitaciones a los líderes comunales, crear puntos de información, páginas web y talleres con personal capacitado en cada uno de los temas.

El municipio debe realizar diagnósticos ambientales a la población del Municipio periódicamente tanto en zonas urbana como rurales, puesto que éste mecanismo permitirá evidenciar los alcances, las fortalezas y las debilidades para el seguimiento de cada una de los proyectos que se quieren realizar y que se encuentran estipulados para su debida ejecución en el plan de desarrollo Municipal.

De este modo, vincular e involucrar en el proceso de formación ambiental a toda la población del municipio y a la población de la provincia del oriente ayudara a combatir y reducir de esta manera las diferentes problemáticas con las que cuentan o para la conexión de diferentes proyectos que se puedan llevar en conjunto tal como lo es la realización del vivero que se encontrara ubicado en el municipio de Chipaque pero será de gran beneficio para los municipios aledaños y parte del municipio de Usme.

Se debe lograr una interconexión con el sector educativo ya que, si se involucra desde el grado cero el componente ambiental, los estudiantes tendrán la oportunidad de participar en estos proyectos que los ayudara a hacer más conscientes de las distintas causas y consecuencias si no se tiene un buen cuidado para el medio ambiente y que como a partir de su municipio se puede lograr inculcar diferentes ideas para mitigar estos cambios.

8 Referencias bibliográficas

- Bonilla, C., Marcelo P. y Logroño, J. (2014) Gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Chimborazo. Guía técnica de manejo de viveros forestales. Recuperado de <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Manejo-de-Viveros-Forestales.pdf>
- INTA, 2013 (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase recuperado de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-viveroforestal.pdf>
- Jiménez, J (1993). Ministerio de agricultura pesca y alimentación. Viveros forestales para producción de planta a pie de repoblación. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_06.pdf

- BIRF. (2016). Banco internacional de reconstrucción y fomento. Por qué los bosques son fundamentales para el clima, el agua, la salud y los medios de subsistencia. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/18/why-forests-are-key-to-climate-water-health-and-livelihoods>
- Curran, W. 2017. Weed Management in Organic Cropping Systems. Universidad del Estado de Pennsylvania. Recuperado de: <https://orgprints.org/3937/>
- Chacón, J y Garcés, G (2008). Apoyo a las actividades en el vivero forestal los robles en la facultad de ciencias agropecuarias de la universidad del Cauca. Recuperado de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/280/APOYO%20A%20LAS%20ACTIVIDADES%20EN%20EL%20VIVERO%20FORESTAL%20LOS%20ROBLES%20EN%20LA%20FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20AGROPECUARIAS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Cersa. (2019). Instituto Cersa. Sistemas de riego. Recuperado de: <https://cersa.org.pe/capacitaciones/?q=armatupack/sistemaderiego>
- Rodriguez, R. (2019). Instituto de ciencias agropecuarias. Manual de prácticas de viveros forestales. Recuperado de: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_IntGenAmb/Rodri_Laguna/2.pdf
- Nazarit, M. (2014). Estudio de factibilidad para el establecimiento de vivero forestal con especies nativas; corregimiento del morro Yopal. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2636/3/25329429.pdf>
- Anaconda, E. (2019). Acompañamiento en la implementación del vivero forestal municipal de Argelia cauca. (Tesis pregrado) Universidad del Cauca. Recuperado de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1809/ACOMPA%20C3%91AMIENTO%20EN%20LA%20IMPLEMENTACI%20C3%93N%20DEL%20VIVERO%20FORESTAL%20MUNICIPAL%20DE%20ARGELIA%20C%20CAUCA%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valle, M. (2014). Vivero forestal para producción de plántulas de especies forestales nativas.

Recuperado de: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL1419.pdf>

FAO. (2014). Ministerio de agricultura, ganadería, bosques y medio ambiente. Estudio de las causas de la deforestación y degradación forestal. Recuperado de:

<http://www.fao.org/3/CA0399ES/ca0399es.pdf>

García, J. (2018). La deforestación nos lleva hacia un mundo sin bosques. Recuperado de:

<https://www.vidasostenible.org/la-deforestacion-nos-lleva-hacia-un-mundo-sin-bosques/>

Trujillo, E. (2014). El vivero: clave para una plantación productiva. Recuperado de:

<http://elsemillero.net/el-vivero-clave-para-una-plantacion-productiva/>

Liotta, M. (2015). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Riego por goteo. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_riego_por_goteo.pdf

Piñuela, A., Guerra, A. y Pérez, E. (2013). Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. San Javier-Yaracuy, Venezuela. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/278679789_GUIA_PARA_EL_ESTABLECIMIENTO_Y_MANEJO_DE_VIVEROS_AGROFORESTALES

Herranz, A. (2018). Árboles para atrapar el CO₂. Periódico Burgos. Recuperado de:

<https://www.burgosconecta.es/tecnologia/investigacion/arboles-atrapar-co2-contaminacionaire20180616165857ntrc.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

Reyes, J. (2015). Consejo nacional de competitividad. Manual diseño y organización de viveros.

Recuperado de <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%3%B1o-y-Organizaci%3%B3n-de-Viveros.pdf>

INECC. (2007). (Instituto nacional de ecología y cambio climático). Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. Colecta, prevención, propagación y manejo de especies nativas.

Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/21/colecta.html>

Lugano, L. (2016). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Enfermedades en Viveros Forestales. Recuperado de

<http://sivico.ff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/09%20Manuales%20t%C3%A9cnicos/Lista%20de%20documentos/Viveros%20forestales/Manual%20INTA%20plagas%20viveros.pdf>

Barnett, J. (1990). United States Department of Agriculture. The container tree nursery manual volume two containers and growing media. Recuperado de:

<https://rngr.net/publications/ctnm/volume-2>

Cardona, A. (2018). Las ventajas de los sistemas de riego más usados en el mundo para los cultivos. Recuperado de: <https://www.agronegocios.co/tecnologia/cuales-son-los-tipos-de-sistemas-de-riego-para-los-cultivos-2751849>

Arriaga, V., Cervantes, V. y Vargas, A. (1994). Secretaría de Desarrollo Social, instituto nacional de ecología. Manual de reforestación con especies nativas. Recuperado de:

<https://rngr.net/publications/manual-de-reforestacion-con-especies-nativas>

Vargas, A. (1989). Universidad Nacional Autónoma de México. Manual de Viveros para la producción de Especies Forestales en Contenedor Volumen Cuatro Fertilización y Riego.

Recuperado de: <https://rngr.net/publications/manual-de-reforestacion-con-especies-nativas>

Martínez, P. (2017). Tipos de sistemas de riego para su invernadero. Recuperado de:

<https://www.agropinos.com/sistemas-de-riego-para-su-invernadero#contacto>

Ambientum, (2019). La importancia del riego en los cultivos. Finca y Campo, v1. Recuperado de

https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/sistemas_de_riego.asp

Perez, A. (2019). Semilleros Caseros para principiantes: Hacer semilleros paso a paso. Recuperado

de: <https://www.agrohuerto.com/semilleros-para-principiantes/>

Mora, D. (2019). Instituto mexicano de tecnología de agua. ¿Qué es un sistema de riego?

Recuperado de: <http://aguasimple.org.mx/revistav7/index.php/notas-de-agua/108-que-es-un-sistema-de-riego>

Quiroz, I., y García, E. (2009). Ministerio de agricultura INFOR. Vivero Forestal: Producción de Plantas Nativas a Raíz Cubierta. Recuperado de:

<https://ctpf.infor.cl/index.php/publicaciones/60-vivero-forestal-produccion-de-plantas-nativas-a-raiz-cubierta>

Espinoza, M. (2019). Qué Es Un Cantero. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.

Recuperado de: [https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/Anexo Oferta Institucional Colombia Siembra.docx](https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/Anexo%20Oferta%20Institucional%20Colombia%20Siembra.docx)

Jiménez, J. (2017). Agropinos. Tipos de sistemas de riego para su invernadero. Recuperado de:

<https://www.agropinos.com/sistemas-de-riego-para-su-invernadero>

Hernández, E. (2013). Cinco especies arbóreas maderables más usadas en hueyucatlita, benito Juárez, Veracruz: crecimiento y supervivencia en dos (tesis pregrado, Universidad Veracruzana) recuperado de:

<http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/2018/02/12/residuos-no-peligrosos-en-chile/>

Vargas, K. (2015). Ministerio de agricultura. La importancia de reforestar. Recuperado de:

<https://www.elcampesino.co/la-importancia-de-reforestar/>

Sánchez, J. (2020). Ecología verde. Qué es la reforestación y su importancia. Recuperado de:

<https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-reforestacion-y-su-importancia-1269.html>

Flórez, R (2012). Investigación en Educación Ambiental. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Recuperado de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S140566662012000400002&script=sci_ar_ttext

Línea verde. (2019). Línea verde torre la vega. La educación ambiental. Recuperado de:

<http://www.lineaverdemunicipal.com/consejos-ambientales/educacion-ambiental.pdf>

Martínez, J. (1975). Fundamentos de la Educación Ambiental. De - Sitio web:

<https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>

Pastor, O. 2020 ¿Qué son y cuáles son los principales indicadores económicos? Recuperado de.

<https://www.rankia.co/blog/analisis-ipsa/3965571-que-son-cuales-principales-indicadores-economicos>

Barrios, S. (2018). Universidad de san Carlos de Guatemala. Reforestación para la protección del medio ambiente, dirigido a docentes y estudiantes de la Escuela Oficial Rural Mixta Caserío Limoncitos, municipio de Ocos, departamento de San Marcos. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_8145.pdf

INATEC. (2016). Instituto nacional tecnológico dirección general de formación profesional. Manual del protagonista viveros y semilleros. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Vivero_y_semillero.pdf

Alcaldía Chipaque. (2017). ¿Para qué sirve la alcaldía? 2019, de Alcaldías municipales Sitio web: <http://www.acacias.gov.co/publicaciones/174/para-que-sirve-la-alcaldia/>

López, J. (2018). Promix. Principis básicos de los sustratos. Recuperado de: <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/principios-basicos-de-los-sustratos/>

Priotto, G., y García D. (2009). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/educacion-ambiental.pdf>

Ortiz, A. y Toro, V. (2010). Fedemaderas. La reforestación en Colombia visión futuro. Recuperado de: <http://fedemaderas.org.co/admin/documentos/Libro-FEDEMADERAS-La-Reforestacion-en-Colombia-Vision-de-Futuro.pdf>

Rozo, S. (2013). Universidad Icesi. Edutek. Educación medio ambiente - mundo verde. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/18505>

Ciácer, J. (2012). Autoridades del Consejo Federal de Inversiones. Producción de plantas en viveros forestales. Recuperado de:

http://ciefap.org.ar/documentos/pub/Produc_plantas_viv.pdf

Hernández, R. (2002). Universidad de Los Andes. Nutrición mineral de las plantas. Recuperado de: <http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/nutricionmineral/>

Gurmel, S. (1990). Manual of soil and water conservation practices. Recuperado de:

<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19911956017>

Valencia, J. (2020). Arba. Manual básico para reforestar con plantas autóctonas. Recuperado de: <https://arba-s.org/manual-basico-para-reforestar-con-plantas-autoctonas/>

Landis, T. (1898). United States Department of Agriculture. The biological component: Nursery pests and mycorrhizae. Recuperado de: <https://rngr.net/publications/ctnm/volume-5>

Demin, P. (2014). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. Métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones. Recuperado de:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf

Uribe, E. (2015). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Recuperado de:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf;jsessionid=A792F9D3EB2F79DA10C74D9183F011B9?sequence=1

López, J. (2010). Centro internacional de investigación de las ciencias agropecuarias del Japón. Manual de viveros producción de mudas de especies forestales. recuperado de:

https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/publication/manual_guideline/manual_guidelin_e_-_40.pdf