



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

## ESCUELA GESTIÓN AMBIENTAL

# **PLAN DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO SÚA DEL CANTÓN ATACAMES**

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
GESTIÓN AMBIENTAL

AUTOR

HINDENBURG DEAN SAAVEDRA EGAS

ASESOR

Mgt. LUCÍA VERNAZA QUIÑÓNEZ

ESMERALDAS, DICIEMBRE, 2021

Trabajo de tesis luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCE-Esmeraldas, previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental.

**Presidente de tribunal de graduación**

Mgt. Pedro Jiménez Prado

**Lector 1**

Mgt. Pedro Jiménez Prado

**Lector 2**

Mgt. Mérida Ortiz Castro

**Coordinadora de la Carrera de Gestión Ambiental**

Mgt. Karla Solis Charcopa

**Director de tesis**

Mgt. Lucia Vernaza Quiñonez

Esmeraldas, ... de ..... del 2022

## **AUTORÍA**

Yo, Hindenburg Dean Saavedra Egas, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCE-Sede Esmeraldas.

---

**Hindenburg Dean Saavedra Egas**

C.I. 0804235463

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estar en este mundo. A mi padre y en especial a mi madre Ximena Egas Murillo la cual con mucha responsabilidad y esfuerzo logró sacar esta parte de preparación académica adelante y me brindó su apoyo incondicional día a día y cuando más lo necesité. A mis abuelos, tías, hermanos y primas por inculcarme valores y ofrecerme el apoyo constante para sacarme una sonrisa en momentos difíciles y poder cumplir esta meta de mi vida.

A mi señora Maite Falcones Franco la cual me dio fuerzas y las ganas de seguir adelante para demostrarle a nuestro fruto Drake Saavedra Falcones que todo es posible en esta vida con esmero y dedicación.

Agradezco a la universidad, profesores, compañeros y demás personas que la componen, por haberme inculcado saberes en el ámbito social y profesional con cada uno de sus conocimientos desarrollados.

A todos, muchas gracias.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mi familia, que con esfuerzo, resiliencia y esperanza de progreso ayudaron a salir adelante y completar una fase muy extensa de logros y metas.

También dedico este logro a mis suegros, ya que con su apoyo constante permitieron que llegara lejos en algunos aspectos mientras culminaba mis estudios.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
1. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1. Presentación del tema de investigación .....	12
1.2. Planteamiento del problema.....	14
1.3. Justificación .....	15
1.4. Objetivos .....	17
1.4.1. Objetivo general.....	17
1.4.2. Objetivos específicos.....	17
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Bases Teóricas y Científicas .....	18
2.1.1. Estado de los bosques del Ecuador .....	18
2.1.2. Bosques nativos del Ecuador.....	18
2.1.3. Vegetación nativa.....	20
2.1.4. Especies forestales nativas.....	21
2.1.5. Deforestación .....	21
2.1.6. Reforestación .....	23
2.1.7. Plan de reforestación .....	23
2.1.8. Cuenca hidrográfica .....	24
2.2. Antecedentes .....	24
2.3. Marco legal .....	29
3. METODOLOGÍA .....	31
3.1. Área de estudio .....	31
3.2. Métodos .....	33
4. RESULTADOS.....	36

4.1. Diagnóstico .....	36
<b>4.2 Propuesta de reforestación con especies forestales autóctonas en la cuenca baja del río Súa .....</b>	<b>43</b>
5. DISCUSIÓN.....	68
6. CONCLUSIONES .....	72
7. RECOMENDACIONES .....	73
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
ANEXOS .....	84
<b>Anexo 1. Entrevista .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 2. Encuesta realizada a los delegados al taller .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo 3. Hoja de asistencia taller interactivo .....</b>	<b>87</b>
<b>Anexo 4. Registro fotográfico asistencia taller.....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Causas y efectos de la deforestación .....	22
<b>Tabla 2</b> Inventario de especies y usos .....	36
<b>Tabla 3.</b> Cronograma de actividades para la ejecución del plan de reforestación en la cuenca baja del río Súa .....	47
<b>Tabla 4.</b> Requerimientos para el cultivo de Balsa ( <i>Ochroma pyramidale</i> ) en el área de estudio .....	56
<b>Tabla 5.</b> Requerimientos para el cultivo de Caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> ) .....	58
<b>Tabla 6.</b> Requerimientos para el cultivo de caña guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> ) .....	61
<b>Tabla 7.</b> Acciones plan de reforestación con la participación de las entidades competentes .....	63
<b>Tabla 8.</b> Presupuesto tentativo para la ejecución del plan de reforestación .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Río Súa y sombreado de distancia donde se implantará la etapa de reforestación ...	32
<b>Figura 2.</b> Comunidades donde se llevó a cabo el estudio (Área de estudio).....	33
<b>Figura 3.</b> Definición de un plan de reforestación .....	40
<b>Figura 4.</b> Importancia de un plan de reforestación .....	40
<b>Figura 5.</b> Importancia de las especies nativas en el ecosistema y en un plan de reforestación	41
<b>Figura 6.</b> Especies nativas de la provincia de Esmeraldas y de la parroquia Súa .....	41
<b>Figura 7.</b> Efectos que genera la deforestación.....	42
<b>Figura 8.</b> Análisis FODA para la realización propuesta de reforestación .....	45
<b>Figura 9</b> Cepas intercomunicadas por una zanja .....	53
<b>Figura 10.</b> Técnica de tucero .....	54

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de diseñar un plan de reforestación forestal para la preservación de las especies autóctonas de la cuenca baja del río Súa del cantón Atacames, debido a la deforestación de bosques nativos que ha sufrido la cuenca para dar paso a la ampliación de monocultivos, pérdida de calidad de suelo y mal aprovechamiento de la aptitud del suelo. Las especies nativas son importantes porque mantienen los componentes del ecosistema y proporcionan al ambiente un lugar adecuado para la flora y fauna autóctona de la zona y con ello se asegura la conservación de la biodiversidad. Para llevar a cabo esta investigación se realizó un estudio de corte cualitativo y enfoque bibliográfico, descriptivo, no experimental y de campo, se utilizaron las técnicas de observación, entrevista, encuestas aplicadas a una población de cinco personas. Una vez realizado el diagnóstico mediante la visita de campo, el taller y la entrevista se elaboró un inventario de las especies forestales que se encuentran en las comunidades escogidas que se encontraban a lo largo de la cuenca baja del río Súa. Luego se determinó con los representantes de la comunidad y miembros del GAD parroquial qué especies serían más factibles reforestar para dar paso a la elaboración de la propuesta de reforestación con especies nativas, donde se consideraron los lineamientos básicos para reforestar el área de estudio. Por medio de un intercambio de opiniones con los delegados del GAD Parroquial y los representantes de las comunidades, se escogieron tres especies forestales: Caoba (*Swetenia macrophylla*), Caña guadua (*Guadua angustifolia*) y Balsa (*Ochroma pyramidale*), con fines de conservación. Se hizo una socialización del plan con los participantes a lo largo de estudio y se propuso acciones que se deberán coordinar en conjunto con las autoridades competentes y se planteó la participación comunitaria para empoderar a los habitantes aledaños a la cuenca y promover la sensibilización para el cuidado y manejo del proceso de reforestación. Conforme a los resultados, se obtuvo un total de 11 especies nativas y se pudo concluir que es necesario vincular a la comunidad en este tipo de proyectos para asegurar la conservación de las especies nativas a largo plazo, asimismo es necesario que los diferentes entes correspondientes lleven a cabo un trabajo conjunto para asegurar la factibilidad.

**Palabras clave:** Plan de reforestación, especies nativas, conservación, cuenca hidrográfica.

## ABSTRACT

The present study was carried out with the objective of designing a forest reforestation plan for the preservation of the autochthonous species of the lower basin of the Súa river of the Atacames canton, due to the deforestation of native forests that the basin has suffered to make way to the expansion of monocultures, loss of soil quality and poor use of the soil's aptitude. Native species are important because they maintain the components of the ecosystem and provide the environment with a suitable place for the native flora and fauna of the area, thereby ensuring the conservation of biodiversity. To carry out this research, a qualitative study was carried out with a bibliographic, descriptive, non-experimental and field approach, using observation, interview, and survey techniques applied to a population of five people. Once the diagnosis was made through the field visit, the workshop and the interview, an inventory of the forest species found in the chosen communities that were found along the lower watershed of the Súa River was made. Then it was determined with the representatives of the community and members of the parish GAD which species would be more feasible to reforest to give way to the elaboration of the reforestation proposal with native species, where the basic guidelines to reforest the study area were considered. Through an exchange of opinions with the delegates of the Parish GAD and the representatives of the communities, three forest species were chosen: Mahogany (*Swetenia macrophylla*), Caña guadua (*Guadua angustifolia*) and Balsa (*Ochroma pyramidale*), for conservation purposes. A socialization of the plan was made with the participants throughout the study and actions were proposed that should be coordinated in conjunction with the competent authorities and community participation was proposed to empower the inhabitants surrounding the basin and promote awareness for care and management of the reforestation process. According to the results, a total of 11 native species were obtained and it was possible to conclude that it is necessary to link the community in this type of projects to ensure the conservation of native species in the long term, it is also necessary that the different corresponding entities carry out joint work to ensure feasibility

**Key words:** Reforestation plan, native species, conservation, watershed.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Presentación del tema de investigación

A lo largo de los años, alrededor del mundo la deforestación siempre ha sido un problema inquietante para la mayoría de científicos, tomando en cuenta la enorme cantidad de bosques nativos que se han perdido debido a la expansión agrícola, que si bien contribuye a los sistemas alimentarios de la humanidad, también están poniendo en peligro la conservación de los éstos (1).

Se estima que a nivel mundial se han perdido aproximadamente unos 10 millones de hectáreas de bosque al año en lo que va del 2015 al 2020, cuando en la década de los 90 el número de hectáreas era de 16 millones al año, este problema ha afectado principalmente a los bosques primarios, que están conformados en su gran mayoría por especies autóctonas, quienes han disminuido en más de 80 millones de hectáreas desde 1990 debido a incendios forestales, plagas, enfermedades, especies exóticas, sequías, fenómenos meteorológicos adversos, entre otros (1).

En Latinoamérica, Ecuador disponía de una cobertura de vegetación natural de 15'519.590 que representaba el 62% del territorio nacional, dividido entre bosques nativos 12'896.244 has, páramos 1'440.093 has, vegetación arbustiva 946.567 has y vegetación herbácea 236.706 has hasta el año 2012 (2). Tras cuatro años el problema de la deforestación en el país se agudizó, razón por la cual Ecuador es considerado como el país con mayor tasa de deforestación, según informes emitidos por el Ministerio del Ambiente en el año 2016, en donde el país registraba 12'631.197 has de bosque nativo, sin embargo en el año 2018 se perdieron 116.857 has, es decir, que entre los años 2016 – 2018 se perdieron a nivel nacional aproximadamente 58.429 has, mientras que desde los años 1990-2018 el Ecuador ha perdido alrededor de 2 millones de has de bosque (3).

A nivel nacional, Esmeraldas fue considerada como una de las provincias que tienen mayor superficie de bosque nativo con un total de 808.375 has hasta el año 2016 junto a las provincias de Napo (816.647 has), Orellana (1'880.756 has), Pastaza (2'791.289 has), Sucumbíos (1'411.433 has), Morona Santiago (1'753.503 has); pero de acuerdo a datos

históricos se ha considerado que Esmeraldas ha experimentado una tasa de deforestación neta anual promedio de 7.696 has/año 1990-2016 (2).

Hacer frente a los problemas de deforestación requiere de la conservación de los bosques que quedan y otras técnicas por ejemplo la restauración activa de las áreas de vegetación nativa que se encuentran degradadas y los planes de reforestación que consisten diseñar, planificar y gestionar actividades de reforestación de áreas degradadas para la regeneración de las especies forestales, para protección o producción (4). Las especies nativas o autóctonas son originarias o propias de un lugar o eco región con la que ha compartido procesos evolutivos durante miles de años y debido a la capacidad que tienen para adaptarse al entorno al que pertenecen contribuyen al ecosistema, porque guardan relación con las especies faunísticas del lugar (5).

En la cuenca baja del río Súa, los principales problemas que se han visualizado están relacionados con la deforestación de las especies autóctonas para dar paso a la ampliación de áreas agrícolas, ganaderas, acuícolas, monocultivos, plantaciones de palma africana, teca, eucalipto y mal aprovechamiento de la aptitud del suelo (6). En el estudio de Caicedo et al., (2016) se indica que la cuenca baja del río Súa presenta un alto nivel de degradación y afectación ambiental, tomando que el 34% del 51% de la población es rural, por lo tanto no cuentan con un sistema de alcantarillado, razón por la que no hay un tratamiento de las aguas domiciliarias que se generan en el poblado, por ende son descargadas a la cuenca del río, adicional a estos problemas se suman el inadecuado manejo que la comunidad le da a los desechos sólidos y líquidos que son vertidos al cuerpo de agua (7). Desechos que son producto de actividades pesqueras, domésticas, ganaderas y agrícolas alterando la calidad de agua del río y alterando las condiciones químicas y físicas del suelo.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio se centró en proponer un plan de reforestación forestal para la conservación de las especies nativas en las comunidades asentadas a lo largo de la cuenta baja del río Súa del cantón Atacames, a partir de un análisis junto con la comunidad, de acuerdo a las especies nativas y el uso que ellos le dan de forma principal.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El problema de la deforestación está arraigado a dos causas: fenómenos naturales, por ejemplo cuando se producen incendios forestales como producto de las elevadas temperaturas que experimentan ciertas localidades a raíz del cambio climático y el segundo motivo se debe a actividades antropogénicas como el pastoreo intensivo, la tala indiscriminada, la agricultura, construcción de carreteras e incluso incendios forestales provocados (8). Las actividades anteriores generan un impacto ambiental preocupante porque producen desequilibrio en las comunidades de especies de flora y fauna, los suelos de los bosques que han sido talados experimentan una alteración al secarse rápidamente porque ya no tienen la cubierta arbórea que había antes, dando lugar a desiertos áridos con tierra poco productiva, el nivel de la temperatura aumenta como producto de la ausencia de la capa vegetal provocando ambientes extremos para los animales y plantas que habitan en el ecosistema y las cantidades de contaminantes en la atmósfera aumentan y con ello se generan alteraciones en la variación del clima (8).

A nivel mundial se conocen más de 60.000 especies arbóreas, de las cuales según estudios realizados por la FAO (1), más de 20.000 de estas especies están en la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), poniendo en peligro al 5% de los animales y hongos que dependen de estas especies forestales. Estos sucesos han sido estudiados por diferentes especialistas forestales, llegando a la conclusión de que en lo que va de los años 1970 – 2014 se ha venido perdiendo un 1.7% de especies animales (mamíferos, reptiles, aves y anfibios) poniendo en riesgo de extinción a estas especies (9).

Ecuador es conocido por la riqueza de su flora, debido a la cantidad de árboles y plantas endémicas que posee, pero al mismo tiempo registra la mayor tasa de deforestación en Latinoamérica, con una pérdida anual de entre 60.000 a 200.000 has de bosques nativos, como producto de la tala indiscriminada, ampliación de áreas de cultivos, actividades mineras y petroleras (10).

A través de informes emitidos por el Ministerio de Relaciones Exteriores Comercio e Integración, el comercio ilegal de especies forestales genera aproximadamente 100 millones

de dólares anuales a nivel nacional, de donde por lo general las especies que están próximas a desaparecer son las más cotizadas a nivel internacional generando de 20% – 30% más de ganancias (10).

Esmeraldas ha experimentado una tasa de deforestación neta anual promedio de 7.696 has/año 1990-2016, porque los bosques nativos se han convertido en tierras de uso agrícola, tal es el caso de San Lorenzo que en los años 2000 – 2003 se plantaron 60.000 has de palma africana en donde antes había bosque nativo, lo cual generó presión y desplazamiento en las comunidades afroecuatorianas y chachis que habitaban estos territorios, hay registros de operaciones forestales en donde se asegura que existe un alto incumplimiento en las carreteras por parte de los usuarios que trasladan madera en la misma localidad (2). Además a través de entrevistas dirigidas a las comunidades que hay en el norte de Esmeraldas, se ha indicado que al momento de extraer especies forestales con fines de comercialización no se ha firmado un contrato de compra y venta, vulnerando sus derechos (2).

La cuenca baja del río Súa del cantón Atacames no es la excepción, porque entre los principales problemas que se han registrado son las afectaciones que provoca el sector agrícola, la deforestación de bosques nativos para la ampliación de cultivos agrícolas, actividades ganaderas y acuícolas, presencia de monocultivos de palma africana, teca y eucalipto, pérdida de la calidad del suelo, inadecuado manejo de desechos sólidos, descargas de aguas residuales sin previo tratamiento y mal aprovechamiento de la aptitud del suelo (6).

Con estos antecedentes es necesario plantear la pregunta científica procurando dar respuesta a través de la investigación a la siguiente interrogante: ¿Cómo un plan de reforestación forestal permitirá la conservación de las especies nativas en comunidades asentadas a lo largo de la cuenca baja del río Súa del cantón Atacames?

### **1.3. Justificación**

Al deforestar los bosques se produce una pérdida de agua, los suelos quedan desprotegidos y expuestos a la acción del viento, las precipitaciones y las altas temperaturas, lo cual genera una pérdida de nutrientes que son arrastrados por las aguas de las lluvias conllevando a

problemas de sedimentación e impactando de manera directa las cuencas hídricas produciendo desertificación en los suelos (11).

La vegetación nativa es importante porque mantiene los componentes del ecosistema y proporciona el ambiente adecuado para la flora y fauna autóctonas de la zona y con ellos se asegura la conservación de la biodiversidad, además oxigenan el suelo haciéndolo más productivo (12). Su presencia es el resultado de un proceso de evolución, en donde se ha establecido una conexión con la fauna local, por lo tanto la permanencia de estas especies promueve la conservación de la fauna silvestre local, prestan servicios ecosistémicos y son fundamentales para el correcto funcionamiento de los ecosistemas, es decir, que el cuidado de estas especies constituye una riqueza natural (13).

Por lo general al sembrar especies nativas en una localidad, los resultados que se obtienen son bastante buenos, por cuanto son organismos que se adaptan bien a las condiciones ambientales del medio en donde se desarrollan, lamentablemente debido a la poca información que se tiene de la importancia que representan estas especies, generalmente se suelen utilizar especies exóticas para reforestar un área degradada (13).

El presente estudio se encaminó a proponer un plan de reforestación con especies autóctonas de la provincia de Esmeraldas en la cuenca baja del río Súa, dentro de las cuales se encuentran: tamarindo (*Tamarindus Indica*), guayacán (*Tabebuia chrysantha*), guachapeli (*Albizia guachapele*), algarrobo (*Prosopis pallida*), ébano (*Diospyros ebenum*), cascol (*Caesalpinia paipal*), entre otros, para mantener las condiciones naturales del suelo que se encuentra aledaño al sitio descrito (11).

Al mismo tiempo la importancia de este estudio radicó en promover el conocimiento y el cuidado del ecosistema, rescatar los saberes ancestrales, recuperar el entorno paisajístico y facilitar futuras prácticas y experiencias que permitan conocer los beneficios de las especies nativas en la localidad.

Por otro lado, esta investigación es inédita, no se han presentado otros estudios con la temática planteada, por lo cual servirá a futuro como referencia para investigaciones relacionadas con el tema de reforestación para conservar especies nativas en otros sitios.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un plan de reforestación forestal para la conservación de las especies nativas en las comunidades asentadas a lo largo de la cuenca baja del río Súa del cantón Atacames.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar las especies nativas que se encuentran en el área y que van a considerarse en el plan de reforestación en las comunidades asentadas a lo largo de la cuenca baja del río Súa.
- Elaborar un inventario de las especies forestales que se encuentran en las comunidades que se asientan a lo largo de la cuenca baja del río Súa y caracterizar el uso que le dan los comuneros.
- Promover la participación de la comunidad de Guachal y Muchín de la parroquia Súa, mediante conversatorios sobre la importancia de desarrollar un plan de reforestación.
- Proponer un plan de reforestación forestal en la cuenca baja del río Súa a partir de los análisis realizados con la comunidad.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases Teóricas y Científicas**

#### **2.1.1. Estado de los bosques del Ecuador**

Hasta el año 2016 Ecuador continental estaba cubierto por 14'992.685 has de vegetación natural, de las cuales 12'631.198 has de estas correspondían a bosque nativo, 1'515.272 has de páramo, 763.180 has de vegetación arbustiva y 83.035 has de vegetación herbácea, razón por la que Ecuador se encuentra dentro de los 10 países con el número más alto de especies arbóreas (2) (9). En Ecuador los bosques otorgan importantes servicios ecosistémicos tales como: almacenamiento de dióxido de carbono, provisión de bienes maderables y no maderables a sus habitantes, regulación del ciclo hidrológico, provisión de hábitats para la biodiversidad (14).

Sin embargo, se estima que hasta el año 2016, Ecuador tuvo una tasa de deforestación neta anual de 61.112 ha/año, entrando en la lista de los países con mayor tasa de deforestación de América Latina y esto se debe a la expansión de tierras agrícolas, acuícolas y ganaderas, desencadenando otros problemas como por ejemplo: emisiones de gases a la atmósfera, alteración de los ciclos hídricos, alteración de la productividad del suelo, desequilibrio en el clima local y disminución de la biodiversidad (15).

La presión que ejerce la deforestación de los bosques en Ecuador ha traído mayores afectaciones a las comunidades rurales, tomando en cuenta que históricamente tanto hombres como mujeres se han beneficiado de los recursos que obtienen del bosque, limitando su disponibilidad, sus costumbres, prácticas y saberes ancestrales que atentan contra la permanencia de las nacionalidades que viven aledañas a ellos (15).

#### **2.1.2. Bosques nativos del Ecuador**

Un bosque nativo son formaciones de árboles primarios o secundarios, arbustos y otras especies vegetales que se regeneran por sucesión natural y presentan diferentes especies de plantas nativas, con diferentes edades y con uno o más estratos (16).

En el año 2016, Ecuador continental tenía un 50% de bosques nativos, lo cual equivale a 12'631.198 has, de las cuales el 74% se encuentra en la Amazonía en las provincias de Sucumbíos, Pastaza, Orellana, Morona Santiago, Napo y en la costa la provincia de Esmeraldas, sin embargo; de acuerdo a datos históricos, los bosques nativos han experimentado una disminución importante porque se ha generado una pérdida neta de 122.224 has de bosque nativo en el Ecuador en el periodo de 2014 - 2016 y aunque se ha evidenciado regeneración natural en todo el territorio a lo largo de los años, cabe indicar que esta regeneración no se ha llevado a cabo de manera homogénea, porque depende mucho de los patrones de cada zona, sobre todo en las áreas en donde hay mayor presión y uso del suelo (17). Dentro de las provincias que han experimentado mayor tasa de regeneración natural anual promedio se encuentran: Esmeraldas, Morona Santiago, Guayas y Manabí (17).

Los bosques y vegetación protectora (es decir, aquellas que se encuentran en zonas con un relieve variado y zonas que no son convenientes para llevar a cabo actividades como la agricultura y ganadería) también han experimentado una tasa de deforestación neta de 6.399 ha/año a nivel nacional (14). Los bosques nativos por lo general corresponden a formaciones de bosques húmedos y en la provincia de Esmeraldas y parte de la Amazonía el 99% de los bosques corresponden a esta categoría, razón por la que hay una fuerte presión es especies de interés económico para el aprovechamiento forestal, como es el caso de: sande (*Brosimumutile*), chuncho (*Cedrelingacateniformis*), doncel (*Otoba sp.*), coco (*Virola sp.*), arenillo(*Erismauncinatum*), copal (*Dacryodes peruviana*), sapote (*Sterculiasp.*), laguno (*Vochysiasp.*) y ceibo (*Ceiba petandra*) (14).

En Esmeraldas existen algunas especies florísticas y forestales nativas, de las cuales tenemos: Paja Toquilla (*Carludovicapalmata*), el Bejuco de Mimbre (*Heteropsisecuadorensis*), Algarrobo (*Prosopisjuliflora*), Almendro (*Geoffroeaspinosa*), Amarillo (*Centrolobiumochroxylum*), Sapan o Cerezo (*Trema micrantha*), Jaboncillo (*Sapindus saponaria*), Guarango (*Acacia macrantha*), Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), Cojojo (*Acristusarborescens*), Dormilona (*Mimosa pigra*), Guayaba (*Psidiumguajava*), Guaba (*Inga spectabilis*), Balsa (*Ochromapyramidale*), Caña guadúa (*Guadua angustifolia*), Caoba (*Sweteniamacrophylla*), Cedro (*Cedrelaadorata*), Chíparo (*Zygialongifolia*), Guanábana (*Annonamuricata*), Guayacán pechiche (*Tabeuiachrysantha*), Chuncho

(*Cedrelingacateniformis*), Doncel (*Otoba sp.*), Coco (*Virola sp.*), Arenillo (*Erismauncinatum*), Copal (*Dacryodes peruviana*), Sapote (*Sterculiasp.*), Laguno (*Vochysiasp.*), Tamarindo (*Tamarindus Indica*), Guachapelí (*Albiziaguachapele*), Ébano (*Diospyrusebenun*), Cascol (*Caesalpinapaipal*) (18) (19) (11).

### **2.1.3. Vegetación nativa**

La vegetación se considera que es nativa cuando es originaria de un sitio geográfico determinado, es decir; que es propia o autóctona de dicha región sin que haya intervención humana, es importante porque conforma un ambiente necesario para la conservación y subsistencia de animales que conforman el ecosistema (20).

Las especies nativas proporcionan un sinnúmero de servicios ecosistémicos tales como: regular el clima, mantener la composición atmosférica, captación de CO<sub>2</sub> y producción de oxígeno, evitan la erosión del suelo, regulan los ciclos hidrológicos a escala local, contribuyen en la conservación de la fauna local, razón por la que han sido consideradas como un reservorio de la diversidad biológica (20). En los bosques nativos estas especies establecen un equilibrio biológico en condiciones naturales, al ser resistentes a enfermedades y plagas, excepto cuando los árboles son longevos o débiles (20).

Por lo general en los ecosistemas riparios, el proceso de reforestación se suele hacer con especies exóticas por la capacidad que tienen para propagarse, sin embargo, al utilizar este tipo de especies el suelo se deseca y provoca efectos negativos a largo plazo (21).

Actualmente las especies exóticas se han reemplazado por las especies nativas, por las características ecológicas que poseen, porque contribuyen a la formación de las capas superiores de los árboles y posteriores micro hábitats para el desarrollo de especies adaptadas a la sombra, el recambio de nutrientes entre el suelo y las plantas, generación y reserva de la biomasa aérea permitiendo conservar la estructura y las características del ecosistema, de las cuales se pueden diferenciar especies con características ornamentales y forestales nativas dependiendo del fin para el cual se use el proceso de reforestación (21).

#### **2.1.4. Especies forestales nativas**

Se considera a una especie forestal a todo vegetal perenne y de estructura leñosa, fibrosa y básica que provee de madera y cuando son sembradas en conjunto son consideradas como plantaciones forestales (22). Las plantaciones forestales son consideradas como formaciones forestales con fines de forestación o reforestación utilizando especies nativas e introducidas (22). Las especies forestales brindan servicios ambientales tales como: cuidado de las cuencas hidrográficas, mantenimiento de la biodiversidad, absorción de carbono, mejoramiento ambiental, belleza escénica, etc (23).

Las especies nativas forestales son importantes debido a la función ecológica que desempeñan en los ecosistemas, pues forman parte del sustento de la biodiversidad y los servicios ambientales que ofrecen como: secuestro de carbono, albergue de diferentes especies faunísticas, mejoramiento del suelo, alto porcentaje en la regeneración natural, etc (24). A nivel de Latinoamérica, las plantaciones de especies forestales nativas han experimentado un alto crecimiento, sobre todo en Brasil, Argentina y Chile, las cuales han sido utilizadas para fines comerciales y de conservación entre las cuales destacan: eucalipto, teca y guayacán con un aproximado de 1.3 millones de hectáreas, sin embargo en la actualidad los países latinoamericanos han optado por deforestar grandes extensiones de bosque para dar paso a especies introducidas tras compararlas con el rápido crecimiento que tienen este tipo de especies, pues se considera que es mucho más corto (25).

#### **2.1.5. Deforestación**

La deforestación es el proceso antrópico por medio del cual un bosque natural es reemplazado por otra cobertura de vegetación, alterando el umbral de altura, la cobertura del dosel o áreas dispuestas para la formación del bosque (14).

**Tabla 1.**

*Causas y efectos de la deforestación*

<b>CAUSAS Y EFECTOS DE LA DEFORESTACIÓN</b>	
<b>CAUSAS</b>	<b>EFECTOS</b>
<b>Crecimiento poblacional</b>	Con el crecimiento demográfico alrededor del mundo, los cultivos también lo hacen y con ellos se pierden millones de has de bosque, generando presión en los ecosistemas, porque no solo se ve afectada la flora sino también la fauna asociada.
<b>Gobernanza</b>	La mayoría de los países a nivel mundial poseedores de bosques, tienen una gobernanza débil con políticas inadecuadas que se convierten en una barrera para evitar que los bosques se sigan talando. Como resultado de este conflicto se estima que se pierden alrededor de 10,000 - 18,000 millones de dólares alrededor del mundo por la tala ilegal de madera extraída de los bosques.
<b>Variaciones climáticas</b>	La tala indiscriminada de los bosques genera un desequilibrio en las emisiones de contaminantes a la atmósfera, alterando el clima normal. Al incrementar la temperatura, se genera un estrés hídrico que causa la erosión y la pérdida de la vegetación, por ejemplo: al aumentar 2 °C en la cuenca del Amazonas, se han reducido en un 11% las precipitaciones actuales, contribuyendo a la sequía y posible extinción de las especies forestales.
<b>Urbanización</b>	Cada vez es más notable caer en cuenta que las áreas urbanas alrededor del mundo han experimentado una modificación en la vegetación nativa existente para dar paso a especies exóticas o introducidas que estén más acorde con la belleza escénica del lugar, perdiendo el valor cultura de las especies autóctonas.
<b>Agricultura y extracción de madera</b>	La pérdida de la cubierta vegetal conlleva a que se generen crecidas de ríos e inundaciones, porque se aceleran los procesos de erosión y se reduce el potencial de absorción del suelo, haciendo que los torrentes avancen con mayor rapidez en espacios donde no hay vegetación.
<b>Explotación minera</b>	Para dar paso a la explotación minera se deben talar grandes cantidades de hectáreas además de la contaminación que se genera por el uso de sustancias químicas para llevar a cabo la actividad.

**Fuente:** (26)(27).

### **2.1.6. Reforestación**

Contrario a lo que representa el término deforestación, la reforestación en cambio, es un conjunto de acciones que comprenden la planeación, operación, regulación y cuidado que se toman en cuenta para sembrar árboles (20). Existen dos tipos de reforestación:

Reforestación urbana: es aquella que se lleva a cabo dentro de la ciudad y se la suele usar para fines de estética (para adornar la ciudad en parques, piletas, plazas, etc.), investigación (para crear conciencia ambiental en la ciudadanía), protección (para amortiguar el ruido que ejercen las ondas sonoras) y sombra (para el control de la intensidad de luz) (20).

Reforestación rural: se lleva a cabo en superficies forestales en donde antes existían bosques o vegetación, se la utiliza para fines de conservación (cuya función es aumentar la productividad de la vegetación), de protección o restauración (se utiliza para proteger y restaurar los terrenos donde ha habido pérdida de vegetación y erosión del suelo), agroforestal (con la finalidad de diversificar y aprovechar los beneficios que brindan los árboles) y productiva (utilizado para la obtención y comercialización de producto) (20).

Estos dos tipos de reforestación se llevan a cabo en base a un conjunto de lineamientos que deben ser propuestos bajo ciertos parámetros agrupados en lo que se conoce comúnmente como plan de reforestación.

### **2.1.7. Plan de reforestación**

Un plan de reforestación es un documento de programación y gestión que conlleva a la ejecución de actividades de plantación de especies botánicas, para la recuperación de la vegetación, con objeto de producción y protección (12). Para llevar a cabo estos planes es necesario realizar campañas de reforestación, porque de esta manera se consigue la participación de la ciudadanía, además se suele obtener un banco de semillas y producción de semilleros (12).

Un plan de reforestación es importante porque contribuye al desarrollo sostenible en zonas con potencial de forestación y reforestación para actividades productivas, restauración de ecosistemas y conservación, al mismo tiempo, depende de la cultura y conciencia ambiental de los pobladores, la institucionalidad y marco legal que sirve como instrumento para la

implementación de sistemas agroforestales y la cooperación política, para reconocer los beneficios de las plantaciones forestales y bosques en general desde el punto de vista ambiental, económica y social (28).

Los planes de reforestación también contribuyen al cuidado y conservación de las cuencas hidrográficas, porque al utilizar especies nativas en las zonas ribereñas, aumentan las condiciones ambientales de esta, permitiendo la restauración y conservación de los diferentes ecosistemas que se desarrollan en el medio acuático (28).

### **2.1.8. Cuenca hidrográfica**

Una cuenca hidrográfica es un sistema ubicado principalmente en las cumbres de los cerros en donde el agua que baja como producto de las precipitaciones se reúne en un punto determinado, río, lago o mar (29). La superficie de una cuenca hidrográfica está delimitada por la línea divisora de aguas, es decir, la línea que recorre la parte más alta del cerro por donde escurre el agua superficial, constituyen sistemas de interrelación entre el agua, las especies vegetales, poblaciones humanas, animales y el suelo (29).

- Parte alta: Posee una topografía más empinada que las otras partes de la cuenca, en esta parte se almacena y capta el agua, además es donde nacen los cuerpos de agua como arroyos y esteros, razón por la que es considerada como productora de agua (29).
- Parte media: Presenta una pendiente moderada por donde escurre el agua, en esta parte hay población y se realizan actividades de agricultura, ganadería y explotación forestal (29).
- Parte baja: Se encuentran pendientes menos pronunciadas, por lo general la actividad agropecuaria es más intensa y los asentamientos poblacionales son más numerosos (29).

## **2.2. Antecedentes**

A nivel mundial se han llevado numerosos estudios para reforestar áreas degradadas con especies nativas, tal es el caso de un estudio que se realizó en México en el estado de Tabasco en el parque central de la colonia Villahermosa, cuya finalidad fue caracterizar el área de estudio e identificar qué áreas estaban aptas para ser reforestadas para ser destinadas a áreas

verdes y elaborar un inventario forestal. Como metodología se hizo un estudio de campo para hacer un diagnóstico de las áreas que se pudieran recuperar para ser convertidas en áreas verdes, se aplicó un total de 137 encuestas a los habitantes del lugar y se hizo monitoreos de la cantidad de dióxido de carbono que emiten los vehículos que se encuentran en la zona (30).

Como resultados más importantes se obtuvo que un solo árbol nativo podría llegar a absorber hasta 21 kg de dióxido de carbono anualmente y producir el oxígeno suficiente para que los habitantes del lugar mejoren su calidad de vida, también se dio a conocer que cada habitante necesitaría un total de 20.52 árboles para poder mejorar la calidad de oxígeno del lugar. Se hizo un análisis de suelo y se hizo la identificación de especies forestales nativas del parque (30).

Con este estudio se llegó a la conclusión de que será necesario hacer una segunda etapa del proyecto para continuar reforestando, pues la supervivencia de los árboles de dicha área era tan solo del 30% (30).

Del mismo modo, una investigación que se llevó a cabo en Chile en el año 2018 con la finalidad de comparar dos tipos de reforestación para aplicar la más idónea en áreas que han sido afectadas por incendios. Como metodología se hizo una caracterización del sitio a intervenir, se hizo un diseño experimental, mediciones y cálculos, análisis estadísticos y formas de financiamiento del proyecto (31).

En los resultados principales se hizo el pedido de plantas para ser colocadas en un vivero, se implementaron estructuras en el terreno, se preparó el sitio y se dio mantenimiento a las estructuras. Finalmente se elaboró un informe y se realizó una retroalimentación para futuros estudios. Con todo esto, el estudio concluyó que es necesario complementar conocimientos acerca del tipo de plantas nativas que se deben utilizar para recuperar áreas que han sido degradadas por un incendio forestal (31).

En el año 2012 se realizó un estudio en La Libertad – Perú donde se propuso llevar a cabo un diseño regional de reforestación forestal para promover la plantación de especies forestales con el objetivo de proteger las cuencas hidrográficas debido a su importancia en la provisión de agua y la conservación de los conocimientos tradicionales de los pueblos nativos para

asegurar la conservación de plantas y animales de la región (32). Para llevar a cabo el plan se ejecutó una serie de expectativas deseadas durante el desarrollo de este, además se hizo un diagnóstico del área de estudio evaluando el escenario biofísico, clima, recursos naturales, aspectos socioeconómicos, la aptitud forestal que presentaba el territorio y una matriz FODA del plan de reforestación (32).

En el año 2017 se realizó un estudio en Neuquén – Argentina cuyo objetivo fue revalorizar la vegetación nativa para fines de conservación de la cultura local. Este estudio lo llevaron a cabo docentes de la Universidad Nacional de Comahue. Como metodología se realizó un censo de vegetación y un registro fenológico de las especies que se hallaron y con ello se generó un calendario de recolección de semillas (33).

De esta experiencia, los docentes pudieron concluir que es importante conservar los saberes acerca del uso de las plantas nativas, pues con este conocimiento se puede lograr el empoderamiento y el enriquecimiento de nuevos conocimientos que pueden ser transmitidos en el aula de clases a los estudiantes y replicar la actividad en el futuro (33).

A nivel nacional, en el año 2011 se llevó a cabo un estudio en El Empalme provincia del Guayas, con la finalidad de implementar una construcción para reforestar 80 has de bosques naturales. Para lo cual se aplicó como metodología un diagnóstico de inversiones y financiamiento del proyecto, se elaboró un presupuesto de costos y gastos, un análisis económico y financiero, se hizo además un análisis ambiental y un análisis de mercado. Por medio de un análisis FODA se pudo concluir que el proyecto generaría rentabilidad para los participantes, al mismo tiempo que se obtendría un beneficio para el ambiente (4).

En el año 2015 se realizó una investigación en la microcuenca alta del río Carrizal, cantón Bolívar de la provincia de Manabí con el propósito de diseñar un plan de reforestación para la conservación de las especies nativas que se encuentran en la comunidad. Para este estudio se utilizó una metodología de tipo no experimental, empleando el método bibliográfico y descriptivo, con técnicas de observación, entrevistas, encuestas, talleres interactivos y visita de campo (34).

Se obtuvo como resultado que las personas de la comunidad decidieron reforestar con tres especies nativas como: Laurel, Cedro y Fernán Sánchez debido a la importancia ecológica y a los usos que la comunidad le da a las especies. Por medio de los talleres interactivos se pudo evidenciar que el nivel de capacitación acerca de las especies nativas es escaso, pues la comunidad no ha recibido ninguna instrucción del tema, concluyendo que es necesario socializar el plan de reforestación con especies nativas para proceder a capacitar a los habitantes (34).

En el año 2018 se realizó un estudio en el cantón Chone de la provincia de Manabí con el propósito de crear conciencia en las personas en programas de reforestación y resaltar los beneficios que la comunidad le da a estas especies. Se empleó el método de acción participativa, un diagnóstico comunitario y una capacitación dirigida a los habitantes (35).

Como resultado principal se obtuvo que 33 personas asistieron a las capacitaciones, de las cuales 23 eran hombres y 10 eran mujeres de todas las edades. Se decidió reforestar un total de 183 has con especies nativas tales como: Moral Fino, Cedro Colorado, Níspero, Pechiche, Caimito, Jagua y Tamarindo (35).

Como producto del problema de reforestación que ha experimentado Ecuador, varias localidades han elaborado un plan de reforestación como una posible solución a esta situación, por ejemplo un estudio realizado por Paredes en el año 2018, cuya finalidad fue incrementar las áreas deforestadas de la provincia con bosque natural, manejo de bosque nativo para la plantación de especies con fines de conservación por medio de un diagnóstico, la elaboración del plan y un modelo de gestión involucrando al Ministerio de Ambiente y Gobierno Provincial de Imbabura (36).

Después de hacer el diagnóstico se pudo concluir que se podrían poner en práctica varios métodos para reforestar las áreas tales como: agroforestería, prácticas silviculturales con especies nativas, árboles para la conservación de suelos en las pendientes del terreno, cercas vivas, árboles en linderos, huertos caseros mixtos, enriquecimiento forestal en bloque en áreas circundantes a los márgenes de quebradas y ríos, etc (36).

Del mismo modo, en el año 2018 se realizó una investigación en el barrio Villas de San Miguel, ubicado en la provincia de Guayas, planteando como principal objetivo formular una propuesta para iniciar un proceso de reforestación protectora, apoyados en la participación comunitaria. Como metodología se aplicó una investigación de tipo cualitativo y una metodología de acción – participativa (37).

Como principales resultados se obtuvo por medio de una reunión de sensibilización con los líderes de la junta de acción comunal y una entrevista a una habitante del sector que es necesario adecuar el sistema de alcantarillado del área de estudio para eliminar el exceso de residuos sólidos que se acumulan en el borde del río, se seleccionaron diez especies nativas con la finalidad de aumentar la masa forestal y la biodiversidad de fauna en el lugar, se elaboraron fichas técnicas de las especies y se elaboró un presupuesto tentativo. Además se pudo concluir que la participación comunitaria es indispensable para la planificación de acciones que conlleven a la conservación de una zona y el empoderamiento de la comunidad al participar a lo largo del estudio (37).

Del mismo modo, el Ministerio del Ambiente llevó a cabo un Plan Nacional de Restauración Forestal, cuyo periodo durará desde el 2019 – 2030, en la cual se dieron a conocer los avances que se mantienen a lo largo de un proyecto ejecutado en la Amazonía ecuatoriana que tiene como objetivo forestar y reforestar especies forestales a lo largo de las fuentes hídricas, a este proyecto se sumó la mancomunidad para ayudar en las actividades de reforestación, razón por la que se espera vincular a otras comunidades a nivel nacional para replicar las acciones realizadas en el territorio amazónico (38).

A nivel local, en el cantón Quinindé de la provincia de Esmeraldas, se llevó a cabo un proyecto de reforestación en el año 2007 – 2008 en la Estación Biológica Bilsa que circunda la Reserva Ecológica Mache Chindul, con el objetivo de reforestar nueve hectáreas de bosque secundario con especies nativas, de lo cual se pudo concluir que hay especies que son más tolerantes a los cambios climáticos, porque en este estudio las especies Sangre de Gallina (*Otoba gordoniiifolia*) y Tangaré (*Carapa guianensis*) fueron las que mostraron mayor sobrevivencia durante el primer año de plantación (39). Para llevar a cabo el proyecto se realizaron capacitaciones en educación ambiental, proyectos para el uso de la tierra, técnicas

para el cultivo de cacao y cuidado de los ríos, porque ellos también colaboraron en el proceso de plantación (39).

Asimismo, se realizó un proyecto de reforestación en el año 2018 denominado “Reverdecer Ecuador”, con la finalidad de mantener el patrimonio natural protegido que nació como resultado a un estudio técnico realizado en donde se pudo evidenciar que 14 ríos de la provincia de Esmeraldas están contaminados, principalmente en la zona norte de la provincia (15). A este proyecto se sumaron entidades como el Ministerio de Ambiente y Gobierno Autónomo Municipal de Esmeraldas porque se mencionó que es recomendable que el ordenamiento territorial de la provincia esté bien organizado no solo en relación con la urbanización sino también con las especies que se emplean para resaltar la belleza escénica de la provincia (15).

### **2.3. Marco legal**

#### Constitución de la República

Conforme al art. 409 de la Constitución emitida en 2008, se menciona que se deben formular lineamientos y criterios para salvaguardar, conservar y hacer un buen uso sustentable del suelo y de esta manera prevenir la desertificación y contaminación del ecosistema. Además el Estado debe generar proyectos de forestación, reforestación y revegetación, con la finalidad de disminuir las prácticas con monocultivos y fortalecer el uso de especies nativas que estén mejor adaptadas al medio (40).

#### Código Orgánico del Ambiente

De conformidad con lo que dice este documento es importante citar el art. 26 (inciso 2), 27 (inciso 2) y 28 (inciso 1) que se refiere a la responsabilidad que deben tener los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos, Municipales y Parroquiales Rurales en materia ambiental, porque ellos tienen la responsabilidad de generar planes, programas y proyectos para fomentar el manejo, restauración, comercialización e investigación de los recursos forestales, así como también para fines de forestación y reforestación que promuevan la conservación (41).

Las plantaciones forestales no pueden reemplazar a la vegetación nativa, arbustiva, bosques naturales o ecosistemas frágiles, excepto cuando se asigne un área determinada para este fin conforme el plan de ordenamiento territorial emitido por la autoridad competente (art. 122) (41).

Se debe promover el uso de especies nativas para proyectos de reforestación en espacios públicos tomando en cuenta criterios técnicos, tecnológicos, ecológicos y socioculturales, con la finalidad de mantener corredores ecológicos indispensables para conservar la fauna nativa del lugar (41).

En el artículo 222 se indica que está prohibido el uso de sustancias persistentes o sustancias químicas de uso agrícola, más aún si su uso haya esté restringido a nivel nacional (41).

Acuerdo Ministerial N° 125 (Normas para el manejo forestal sostenible de los Bosques Nativos Húmedos)

A través del artículo 7 (inciso a) se afirma que, para poder aprovechar el bosque nativo, el dueño del predio debe solicitar una licencia de aprovechamiento forestal, por medio de la aprobación de un Programa de Manejo Forestal Sustentable o Programa de Manejo Forestal Simplificado. En el inciso c del art. 7 se menciona que el Ministerio del Ambiente autorizará a través de un Plan Integral la expansión de áreas agropecuarias en zonas que tengan bosque nativo para subsistencia familiar del propietario del terreno (42).

En los artículos 10 y 11 se da a conocer que si el terreno de una persona contiene especies forestales maderables, es necesario que se genere un inventario, del cual no se podrán extraer las especies que no cumplan con las medidas de diámetro y altura adecuadas, además de aquellas especies que estén en veda, en peligro de extinción, amenazadas o que constituya una especie forestal especial para el ecosistema (42).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Área de estudio

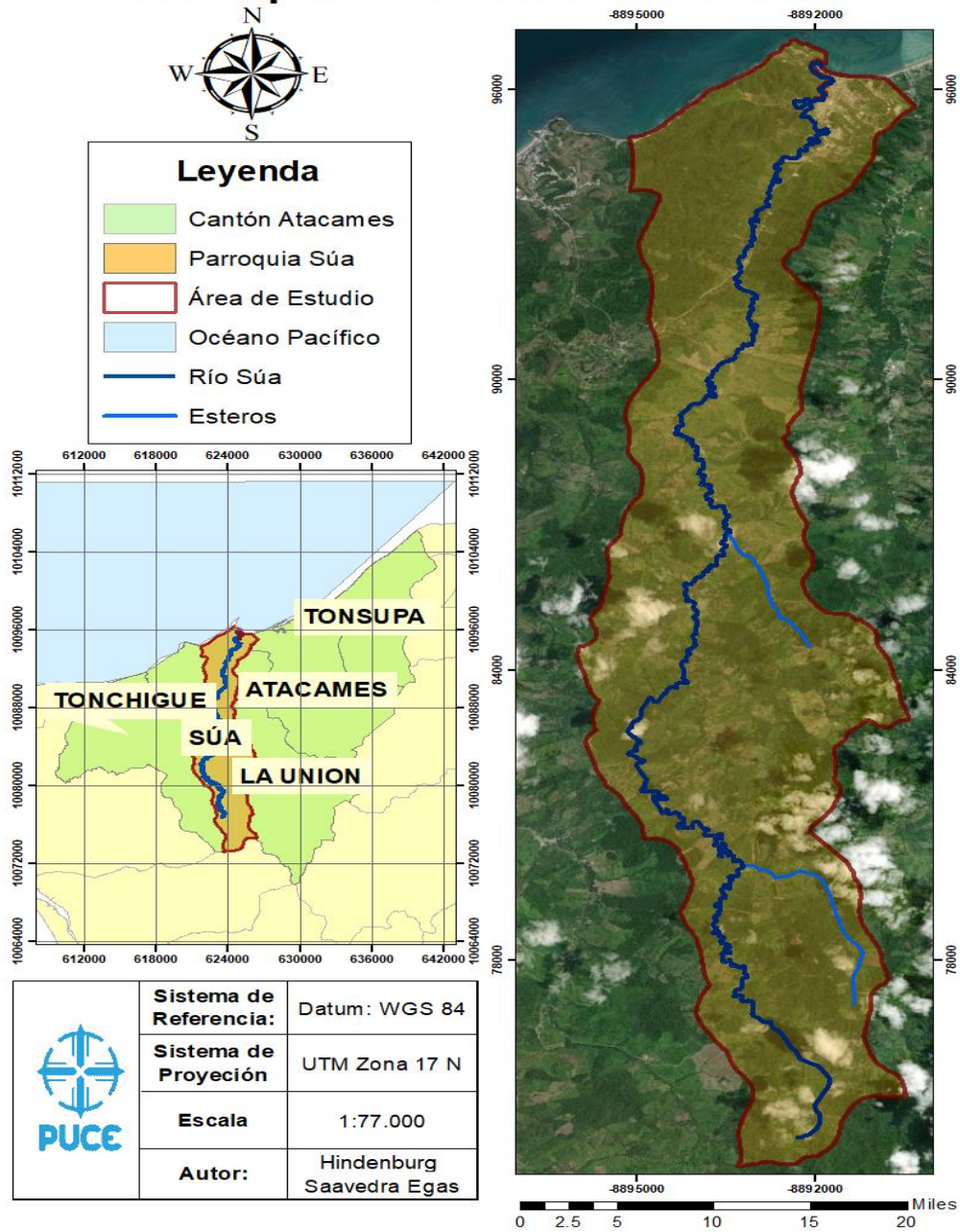
La parroquia de Súa se encuentra ubicada a 35 km de la ciudad de Esmeraldas y a 5 km del cantón Atacames, su rango altitudinal va de los 20 a los 260 msnm, con la presencia de precipitaciones anuales de 1500 mm en toda la parroquia (43). Presenta un área de 2034.98 has de bosque de los cuales, los bosques nativos lo representa el ecosistema arbóreo natural que no está intervenido por el hombre, las especies nativas alcanzan una altura de 15 m y existen una gran cantidad de especies forestales que se encuentran en la parte sur de la parroquia (43).

El río Súa presenta una longitud de 28205.85 m como se refleja en la Figura 1, sin embargo a lo largo del río se ha podido evidenciar el foco de contaminación debido a los asentamientos humanos aledaños al río, presencia de envases de agroquímicos, envases plásticos y cultivos agrícolas cercanos al río que no forman parte de la vegetación nativa del mismo (explicado con tristeza por moradores), por estas razones la cuenca del río Súa está altamente contaminada (6). El presente estudio se llevó a cabo en la cuenca baja del río Súa del cantón Atacames en los sectores El Guachal y Muchín, que se aprecia en la Figura 2.

Algunos de los recursos forestales que forman parte de las comunidades se encuentran bajo presión, tal es el caso de: guayacán (*Tabebuia*), ébano (*Swartzia*), caoba (*Caryodaphnopsis*), amarillo (*Centrolobium*), laurel (*Laurus*), dormilón (*Pentaclethra*), etc (6).

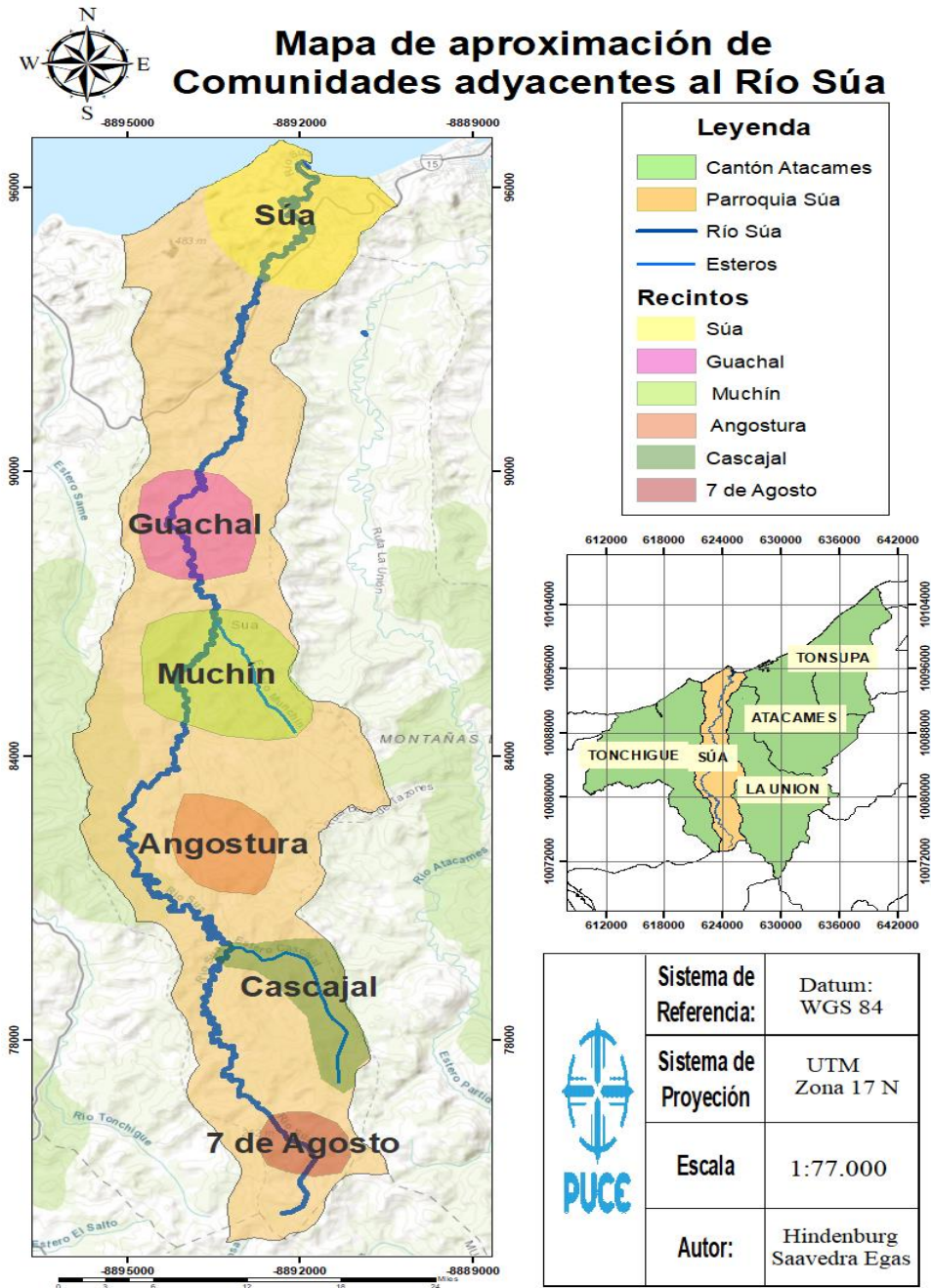
# Área de Estudio

## Parroquia Súa- Cantón Atacames



**Figura 1.**

*Río Súa y sombreado de distancia donde se implantará la etapa de reforestación*



**Figura 2.**

*Comunidades donde se llevó a cabo el estudio (Área de estudio)*

### 3.2. Métodos

Los métodos aplicados en este estudio fueron: bibliográfico ya que fue necesario la revisión de diversas fuentes bibliográficas como libros, revistas, artículos científicos y páginas web.

También fue de tipo descriptivo no experimental porque se revisaron datos de otros estudios y poder describir las especies nativas a partir de la aplicación de los instrumentos y de campo porque se realizaron visitas al sitio de intervención.

### **Técnicas de recolección de información**

Entre las técnicas que se utilizaron para la recolección y análisis de la información constan la entrevista, observación, taller interactivo y encuesta.

#### **Entrevista:**

Se realizó mediante un cuestionario abierto a la presidenta de la Junta Parroquial de Súa que se llevó a cabo por el tema de pandemia de forma virtual en la plataforma Zoom con la finalidad de conocer los proyectos de reforestación que se han aplicado en la parroquia, además de contar con información histórica de las especies nativas que han existido en la zona; cabe indicar que esta información se toma desde el punto de vista del conocimiento de sus habitantes y no de la parte científica; así también conocer las acciones que se han tomado para la conservación de especies nativas, sobre todo en las comunidades de interés para con este diagnóstico poder presentar una propuesta de reforestación.

#### **Observación:**

Con esta técnica se documentó una visita de campo que se realizó al área de estudio que sirvió para establecer un lugar en donde se pudieran realizar las reuniones de información e investigar qué especies nativas se encontraban en las comunidades que fueron objeto de estudio y el uso que la comunidad da a ellas. Los hallazgos que se encontraron durante el proceso de observación se documentaron a través de fotografías y fueron útiles en la elaboración de la propuesta.

#### **Taller interactivo:**

Se lo realizó con los representantes comunitarios sobre planes de reforestación y su importancia. Fue de forma presencial con la asistencia de dos representantes del GAD parroquial de Súa y dos personas elegidas por la comunidad para asistir a la reunión como líderes, para que basados en el aprendizaje transmitan los conocimientos y la información

suministrada a lo largo de la exposición. Se esperaba realizar más talleres con el resto de los pobladores, pero debido a las restricciones por la pandemia Covid-19 no fue posible realizar los siguientes talleres.

**Encuesta:**

Se aplicó un cuestionario con preguntas cerradas a los asistentes al taller interactivo sobre planes de reforestación para verificar el nivel de conocimiento captado por los asistentes. Esta valoración se dio en una escala de 1 a 3; en donde: 1 (Sí entendió el tema) 2 (Entendió a medias) y 3 (No entendió).



## 4. RESULTADOS






### 4.1. Diagnóstico





Para identificar las especies nativas que existen en la cuenca baja del río Súa se contó con la participación de un miembro de cada junta parroquial a manera de entrevista, con lo cual se pudo apreciar que en las dos comunidades existe monocultivos de eucalipto en las riberas del río, asentamientos poblacionales cercanos al río y la presencia de cultivos de ciclo corto cercanos a las riberas del río; aún quedan remanentes de bosque primario.

En la lista de especies forestales que se presenta en la Tabla 2 se puede observar las especies forestales nativas se encuentran a lo largo de las dos comunidades que fueron escogidas como área de estudio debido a la ubicación. Por medio de las opiniones planteadas por los representantes de cada comunidad se pudo caracterizar el uso que la comunidad le da a cada una de estas especies.

**Tabla 2**  
*Inventario de especies y usos*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS DE LA COMUNIDAD	IMAGEN DE LA ESPECIE FORESTAL
Caña Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Construcción de viviendas y sorbetes artesanales para el comercio local.	 (45)
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Fabricación de artesanías.	 (46)

Guayacanes	<i>Guaiacum officinale</i>	La comunidad utiliza las ramas de esta especie forestal para hacer linderos de sus predios, el extracto de su corteza se utiliza para fines medicinales.	 <p>(47)</p>
Chíparo	<i>Zygia longifolia</i>	La comunidad no le da ningún uso a esta planta.	 <p>(48)</p>
Mambla de ribera	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Abono para cultivos	 <p>(49)</p>
Ébano	<i>Diospyros ebenum</i>	Ornamental	 <p>(50)</p>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Ornamental	 <p>(51)</p>

Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Se utiliza para fines medicinales (infusiones de las hojas para tratamiento de trastornos digestivos, dolor de los huesos, tos, asma y desparasitante)	 <p>(52)</p>
Dormilón	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Construcción de canoas	 <p>(53)</p>
Guayacán Amarillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Ornamental	 <p>(54)</p>
Acacia	<i>Acacia riparia</i> <i>Kunth</i>	Se utiliza como forraje para ganado vacuno y la infusión de sus hojas se usa para tratar picaduras de serpientes.	 <p>(55)</p>

*Nota: Este inventario se consideró desde el uso que dan los comuneros a las especies nativas, más no desde el uso científico. Considerando al ébano y guayacán de uso ornamental y no maderable.*

Se consideró luego del inventario, que estas comunidades utilizan la mayoría de las especies forestales sin fines de comercialización ni explotación de la madera a gran escala, a continuación, se presenta la caracterización de uso individual por especie.

La extracción de *Ochroma pyramidale*, mejor conocida como balsa no se hace en grandes proporciones, en este caso los propietarios de sus fincas extraen cada cierto tiempo la madera para la fabricación de artesanías.

La caña guadua (*guadua angustifolia*) es utilizada para complementar estructuras de viviendas, para la fabricación de casas de campo y últimamente muchos de los moradores también se han dedicado a la fabricación de sorbetes artesanales.

El ébano (*Diospyros ebenum*), la caoba (*Swietenia macrophylla*) y amarillo (*Handroanthus chrysanthus*) son utilizadas por la comunidad como plantas ornamentales, el guayacán (*Guaiacum officinale*) es utilizado para fines medicinales y se usa para hacer linderos que dividen una propiedad de otra, la mambla de ribera (*Erythrina poeppigiana*) se usa como abono para los cultivos de ciclo corto presentes en la parroquia, la madera de dormilón (*Pentaclethra macroloba*) se utiliza para la construcción de canoas y el Chíparo (*Zygia longifolia*) no es utilizado por la comunidad.

Para promover la participación de la comunidad se realizó un taller con los representantes comunitarios sobre planes de reforestación y su importancia. Como se indicó en el apartado de metodología asistieron representantes del GAD parroquial de Súa y líderes de la comunidad para luego transmitir la información proporcionada.

Entre sus contribuciones, los participantes coincidieron en que en el área habría la posibilidad de reforestar 5 hectáreas de bosque primario con especies forestales y las especies que se escogieron fueron: la balsa (*Ochroma pyramidale*) para fomentar la conservación de la especie que ha sido objeto de explotación a baja escala sobre todo por quienes disponen de plantaciones dentro de sus fincas. La caoba (*Swietenia macrophylla*) por ser una especie protegida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) debido a la situación actual en la que se encuentra y caña guadua (*guadua angustifolia*) porque varios representantes de las comunidades mencionaron que es una especie que ayuda al mantenimiento de la capa natural del suelo, mejora la calidad del aire y ofrece micrositios para albergar especies de fauna y flora asociadas al ecosistema.

Al finalizar el taller se levantó una prueba tipo test con la finalidad de verificar en qué nivel los conocimientos impartidos fueron captados por los asistentes, resultados que se presentan a continuación.

Todos los participantes (100%) comprenden lo que es un plan de reforestación, como se muestra en la Figura 3.



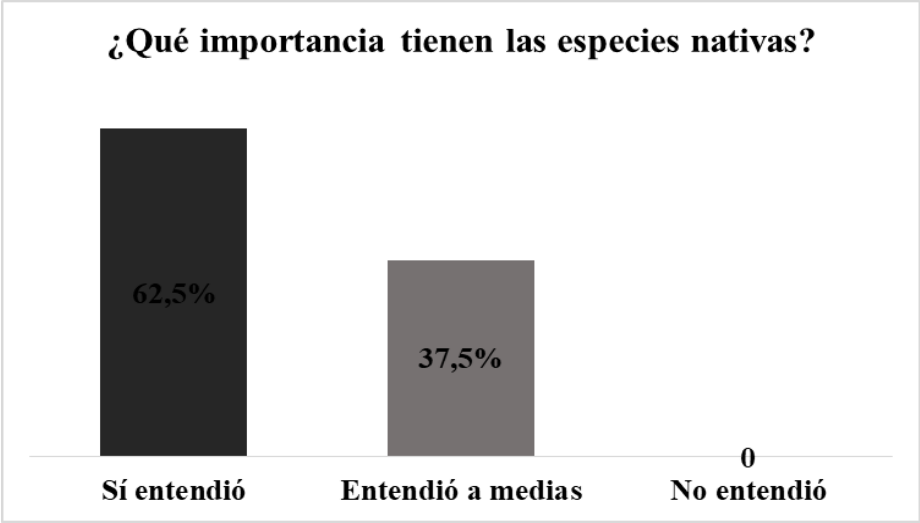
**Figura 3.**  
*Definición de un plan de reforestación*

En cuanto a la importancia de contar con un plan de reforestación, como se expresa en la Figura 4 se observa que la mayoría de los participantes entendieron su importancia.



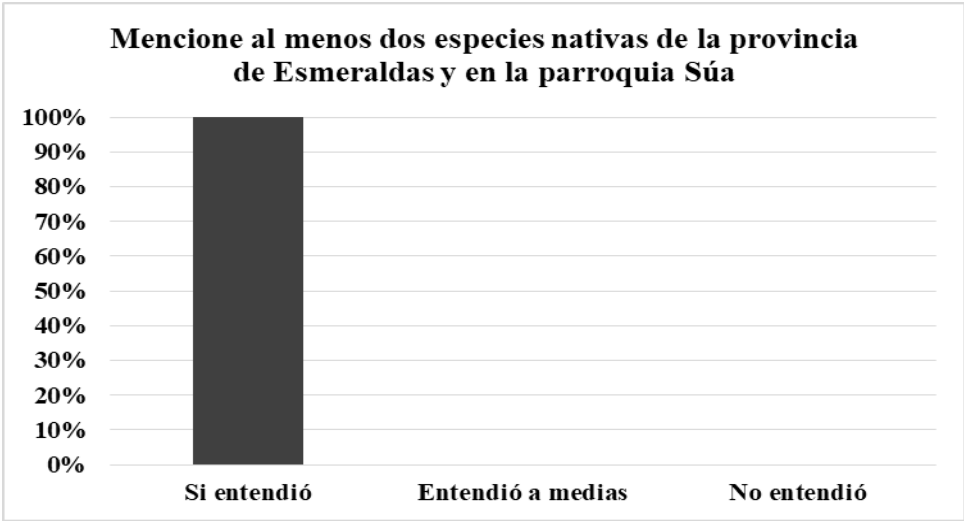
**Figura 4.**  
*Importancia de un plan de reforestación*

En la Figura 5 los participantes en su mayoría indicaron que entendieron la importancia de tener especies nativas en el ecosistema y por qué es importante utilizarlas en un plan de reforestación.



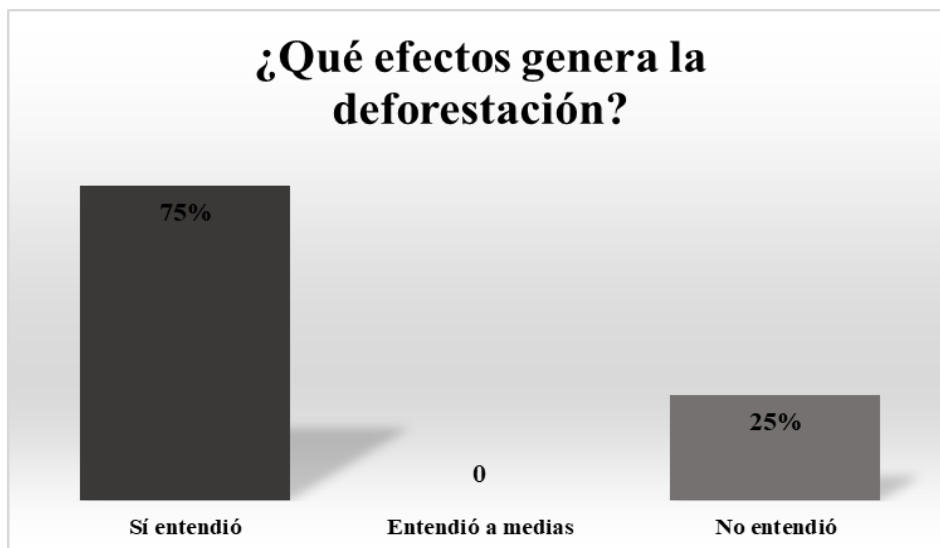
**Figura 5.**  
*Importancia de las especies nativas en el ecosistema y en un plan de reforestación*

En su totalidad los asistentes a la charla identificaron la mayoría de las especies nativas que se encuentran en la provincia de Esmeraldas y principalmente en la parroquia Súa, como se presenta en la Figura 6.



**Figura 6.**  
*Especies nativas de la provincia de Esmeraldas y de la parroquia Súa*

Y por último, sobre los efectos que genera la deforestación, como se muestra en la Figura 7, la mayoría coinciden en que la gravedad de los problemas que ocasiona la deforestación en el suelo y en el medio ambiente.



**Figura 7.**

*Efectos que genera la deforestación*

Luego de la aplicación y análisis de los resultados por medio de los informantes y revisiones de literatura sobre las especies nativas y el uso que dan los habitantes del sector se desarrolló un plan de reforestación con especies forestales autóctonas en la cuenca baja del río Súa, el cual se detalla a continuación a manera de propuesta.

## **4.2 Propuesta de reforestación con especies forestales autóctonas en la cuenca baja del río Súa**

### **Introducción**

Las condiciones actuales en las que se encuentran las comunidades de la parroquia Súa: El Guachal y Muchín los que están ubicados a lo largo de la cuenca baja del río Súa han conllevado a la elaboración de la presente propuesta que tiene como objetivo general reforestar 5 hectáreas de tierra con especies forestales nativas del lugar con fines de conservación para mejorar las condiciones ambientales del ecosistema, la producción del suelo y generar empleo a las personas que viven en las mismas comunidades, dada la falta de oportunidades económicas del sector. La elaboración de la presente propuesta ha considerado las opiniones que se impartieron mediante la entrevista e intercambio de opiniones con miembros del GAD parroquial y miembros de las dos comunidades de la parroquia Súa, en base a datos históricos de las especies nativas que han existido en la localidad y con el cual se espera captar la atención de otras entidades del estado como Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAE), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Esmeraldas (GADPE), entre otros y organismos no gubernamentales para su aplicación.

### **Diagnóstico y definición del plan**

#### **Objetivo General**

- Reforestar cinco hectáreas de tierra con tres especies forestales nativas de la parroquia Súa con fines de conservación de la cuenca del río y comercialización de especies.

#### **Objetivos específicos**

- Establecer los lineamientos básicos para llevar a cabo el proceso de reforestación en las comunidades de El Guachal y Muchín a lo largo de la cuenca baja del río Súa.
- Proponer acciones para coordinar la ejecución de la propuesta en la cuenca baja del río Súa con las autoridades competentes.

Para la ejecución de la presente propuesta fue necesario generar un análisis FODA para considerar qué tan factible será llevar a cabo el proceso de reforestación en el área de estudio:

Entre los principales resultados del análisis se pudo conocer que la propuesta puede ser objeto de conflictos por parte de los habitantes que se asientan en zonas aledañas al río. Esto debido a que la gran mayoría tiene cultivos agrícolas, otros poseen monocultivos de eucalipto y existe la posibilidad de que se opongan a un plan de reforestación, sobre todo si en el área que sea considerada como zona intervención se tenga que recurrir a talar estas especies que no son propias del ecosistema.

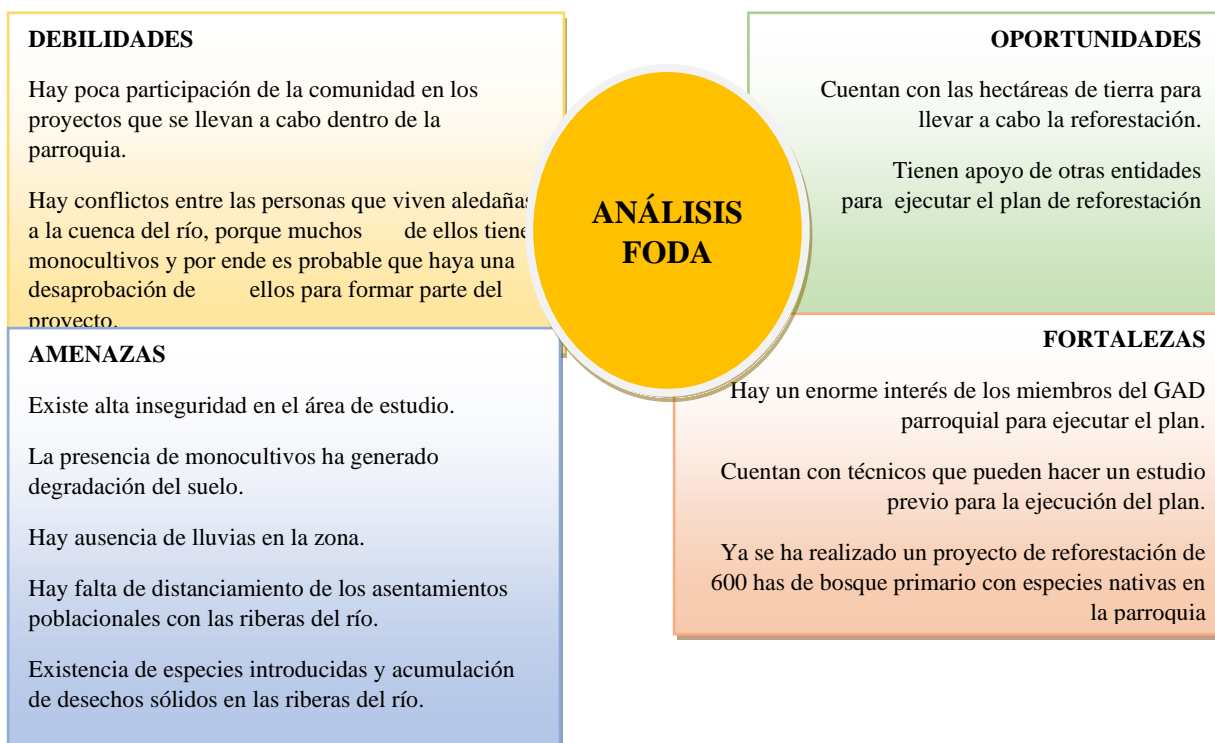
Como producto de esta situación, es muy probable que los habitantes aledaños al río quieran participar en un proyecto a futuro, a menos que haya una mediación que considere ofrecer otras alternativas en el caso de que sus cultivos tengan que ser retirados de esa zona.

Entre las amenazas que enfrenta el área de estudio se manifestó la inexistencia de precipitaciones, se indicó que el suelo se reseca mucho y que las temporadas en las que hay lluvias duran pocos meses, los pobladores han construido sus casas demasiado cerca del río y por estos motivos otra de las amenazas es la presencia de residuos sólidos sin previo manejo, la presencia de monocultivos de eucalipto ha generado la sequía del río, pues se trata de una especie que necesita abundante agua para crecer y en las comunidades de interés esta especie está presente.

Existen hectáreas de tierra que se pueden destinar para ejecutar el plan de reforestación, porque el bosque primario con el que contaba hace años atrás ha sido talado casi en su totalidad por los habitantes, pues muchos de ellos tienen sus fincas y en vista de que son los dueños de sus tierras, han utilizado la mayoría de las especies forestales para fines de comercialización a baja escala.

El GAD Parroquial ya ha venido coordinando con otras entidades de Esmeraldas como por ejemplo el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAE) la ejecución de proyectos de reforestación dentro del área de interés, cuentan con personal capacitado para hacer un levantamiento de información, por lo tanto esta propuesta se considera como una fortaleza para el presente estudio, dado el interés que hay por parte de las autoridades y como

antecedente histórico, conforme a lo manifestado por la presidenta de la junta parroquial de Súa, se ha ejecutado un proyecto de reforestación con balsa y caña guadua, que son especies nativas de la localidad.



**Figura 8.**

*Análisis FODA para la realización de propuesta de reforestación en la cuenca baja del río Súa*

Para la ejecución de la propuesta también fue conveniente tener en cuenta un cronograma de actividades, para tener claro el proceso que conlleva realizar un plan de reforestación. Por tales motivos en la Tabla 3, se exponen las actividades que se deberán llevar a cabo a lo largo de la propuesta en caso de que sea ejecutada, ésta iniciará con el reconocimiento del área y culminará con un informe final en donde se recojan datos relevantes, tales como:

- Resultados obtenidos
- Cumplimiento de actividades a lo largo de la ejecución del plan de reforestación
- Participación de las autoridades competentes a lo largo del plan.

- Participación de técnicos capacitados para llevar a cabo la siembra, cultivo, mantenimiento y seguimiento del crecimiento de las especies forestales.
- Experiencias obtenidas a lo largo de la ejecución del plan.

Para el presente estudio se ha propuesto como tiempo mínimo de ejecución del plan tres años, sin embargo, este tiempo puede variar dependiendo las limitantes o circunstancias que se presenten a lo largo de la ejecución del plan.

**Tabla 3.**

*Cronograma de actividades para la ejecución del plan de reforestación en la cuenca baja del río Súa*

ACTIVIDADES	Año 1												Año 2												Año 3													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Elaboración de la propuesta	x	x																																				
Reconocimiento del área de estudio			x	x	x	x																																
Elaboración de mapa de áreas a ser reforestadas							x	x																														
Reunión con las diferentes autoridades que participarán en el plan									x	x																												
Compra de semillas y plantas para ser reforestadas											x	x																										
Acondicionamiento del área a ser reforestada													x	x																								
Análisis de suelo															x																							
Siembra de semillas y plantas																x	x	x																				
Mantenimiento de las condiciones óptimas para el crecimiento de plantas y semillas																			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Control de plagas																					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Control de malezas																					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Seguimiento del crecimiento de las especies forestales																							x					x				x				x		
Informe final del proyecto																																					x	x

## **Planificación**

- Lineamientos básicos para llevar a cabo un plan de reforestación

### Adquisición de semillas

Para la adquisición de semillas se ha propuesto hacer un convenio con el MAGAP para la donación de semillas o plantas de un año.

Caso contrario, se ha pensado en EXPOFORESTAL S.A que es una empresa que se encarga de proporcionar semillas certificadas de más de 20 millones de plantas de varios tipos, se encuentra ubicada en la ciudad de La Concordia desde el año 2000. Dentro de las especies producidas en sus invernaderos tenemos: eucalipto, teca, balsa, jacarandá, laurel, caoba, pino caribeo entre otros. Por tales motivos, para la adquisición de las semillas, una opción sería esta empresa (56).

### Método de reforestación con especies nativas

#### *Método de plántulas producidas a partir de semillas*

Este es el método que se aplicará en la presente propuesta, es uno de los métodos más utilizados en las técnicas de reforestación porque permite introducir las especies más convenientes de acuerdo con las condiciones ambientales que se dispongan. Se puede controlar la calidad y la vigorosidad de las plantas introducidas, además con esta técnica se puede llevar a cabo el proceso de cuidado de manera más eficiente (57).

Para ejecutar este método se debe tener conocimiento de la época en la que se debe recolectar las semillas, técnicas de cómo se almacenan las semillas, el tiempo que demoran las plantas en germinar, qué cuidados se dará a las plántulas en la fase de vivero y qué tiempo se necesita para que las plántulas logren el crecimiento necesario en la fase de trasplante (57).

#### *- Creación de vivero forestal*

Para la creación del vivero forestal se deberá considerar la época lluviosa que inicia en los meses de enero a mayo con una contribución de aproximadamente 4000 mm anuales en el área de estudio. Es recomendable que se utilicen utilizar bolsas biodegradables, las cuales serán

llenadas con abono orgánico (el 25% de la funda), libre de hongos, bacterias y otros microorganismos que puedan afectar las semillas, y el 50% de la funda será llenado con el suelo adecuado para cada especie (en las tablas 4, 5 y 6 se mencionan los requerimientos específicos para cada especie) (58).

Para evitar que las plántulas se estresen, estas deben sacarse hacia el exterior, con la finalidad de que alcancen las condiciones de calidad deseadas y el crecimiento adecuado antes de iniciar el proceso de trasplante (59).

#### Apertura de los hoyos

Para proceder al hoyado se deberán hacer agujeros en medio de la funda con los dedos a una altura de uno dos o tres centímetros y teniendo en cuenta que no queden espacios de aire en el suelo, se cubre la semilla con abono orgánico hasta dejar una estructura medianamente compactada hasta unos dos o tres centímetros más del borde de la funda (58).

#### Traslado y trasplante de las plántulas al área a ser reforestada

En la etapa de traslado de las plántulas hacia el área que va a ser reforestada se debe hacer en un lapso máximo de 24 horas y durante este tiempo se debe evitar en lo mejor posible que las plantas estén expuestas mucho tiempo al sol o al viento, porque puede haber baja supervivencia de la planta. El traslado de las plantas se hará en camionetas, por ende se deberá construir estructuras metálicas o de madera que permitan ordenar las fundas plásticas en donde van sembradas las plantas y cubiertas por una lona para evitar la desecación de las plantas debido a las altas temperaturas, además de esta manera se aprovecha el espacio disponible (59).

Lo más recomendable es que las plantas se trasladen un día nublado o echarle suficiente agua antes de llevarlas al área en donde van a ser reforestadas y por último se recomienda que el vivero forestal no se encuentre tan alejado del área de reforestación para evitar recorridos y que las plantas no se echen a perder durante el camino (59).

Para la etapa de trasplante, el principal fin de este paso es que las plantas en proceso de crecimiento tengan mucho más espacio para alcanzar el diámetro y la longitud esperada. En

este caso se procederá a utilizar el tipo de trasplante tradicional que consiste en esperar que las plantas alcancen alrededor de 5 a 7 cm de altura, porque en este tiempo las raíces no están distribuidas completamente en la funda biodegradable, además la cantidad de hojas que cuentan es mínima y por ende la planta no sufre tanto maltrato al momento de ser trasladada (58).

Además, si el trasplante no se hace en este tiempo es probable que la planta se desarrolle tanto, que probablemente sus raíces estarán muy largas y generará un encorvamiento en el extremo de la raíz generando un problema irreversible. Si se hace de esta manera, las raíces crecerán correctamente y alcanzando una supervivencia del 90 al 96%. Al momento de hacer el trasplante se sembrarán únicamente las plantas que no presenten imperfecciones o enfermedades en sus hojas o tallo, pues de esta manera se evita que la enfermedad se transmita a otras plantas. Para trasplantar las plantas de las fundas hacia el suelo, se deberán usar estacas de aproximadamente 1.5 cm de largo con la finalidad de dirigirla hacia la planta para que la radícula quede en contacto con él y eliminar el aire que haya quedado atrapado, para proceder a sembrar las plantas que hayan sido seleccionadas para esta fase (58).

Preparación del terreno para proceder a realizar el proceso de la reforestación

Las especies que se utilizarán para la reforestación no serán objeto de comercialización sino de conservación, por ende, se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Limitaciones del área a ser reforestada

#### *Suelos compactados*

Cuando el suelo ha sido utilizado para fines agropecuarios, es común que el suelo presente una baja porosidad, impidiendo el crecimiento de la raíz y la infiltración del agua en el sustrato, lo cual genera problemas de erosión en especial si la pendiente es fuerte. Una manera de evitar este problema es con el uso de maquinaria, manualmente o con tracción animal, cuyo objetivo es remover el suelo a una profundidad de 40 a 50 cm para aumentar el nivel de porosidad, para que el agua sea capaz de infiltrar y el crecimiento de las raíces de las plantas se lleve a cabo de manera eficiente. En caso que el tipo de suelo tenga mayor porcentaje de arcilla en su composición será conveniente incorporar materia orgánica para obtener mayor volumen

solamente en la línea de plantación, ya que resultaría costoso adicionar materia orgánica en las 5 hectáreas que se piensan reforestar (57).

Si la zona que se va a reforestar presentase pendientes muy pronunciadas, la remoción del suelo hará que el efecto erosivo del suelo aumente, por lo tanto, lo que se sugiere es que se trabaje el terreno por franjas en la zona de plantación (57).

### *Control de la maleza*

Este procedimiento consiste en el retiro de agentes extraños, así como de plagas y especies invasoras que puedan generar un daño en las plantaciones forestales. Por lo general se lo hace en un área de un metro de la redonda de la base de los árboles, se hace de forma mecánica y si se hace remoción de suelo, se deberá hacer sin generar daños en la raíz de los árboles. Por lo general lo ideal es realizar unas seis veces al año el retiro de estas especies (60).

Existen diversas técnicas para evitar el crecimiento de plantas que son ajenas a la plantación forestal, conocidas comúnmente como maleza, las cuales pueden representar un factor limitante para el mantenimiento adecuado de las plantas de interés (53). Entre estas técnicas constan:

**Control con herbicidas:** Esta técnica no deja al descubierto las capas de suelo, como sucede en otras técnicas, pues la vegetación muerta se puede observar en la superficie del área, sin embargo, entre sus desventajas resulta costosa y genera serios problemas ambientales, aunque actualmente hay herbicidas ecológicos que no generan tantos efectos adversos. Este tipo de técnica se utiliza cuando el suelo no requiere ser removido (57).

**Deshierbe manual:** Es una de las técnicas más antiguas y utilizadas en las zonas rurales, consiste en eliminar las malezas con machete u otras herramientas agrícolas. Como principal ventaja, esta técnica tiende a eliminar de forma más selectiva la maleza que se encuentre cercana a la plantación forestal, permitiéndole a la persona decidir si es conveniente dejar una planta que sea de interés, además la materia orgánica que se obtenga al momento de hacer el deshierbe podrá ser utilizada para revolverla con el suelo que esté en contacto con la especie forestal (57).

Se aconseja que esta técnica también se haga por franjas, para no dejar zonas desprotegidas en donde no se sembrarán especies forestales y para disminuir el terreno que se va a preparar (57).

#### *Baja disponibilidad de nutrientes*

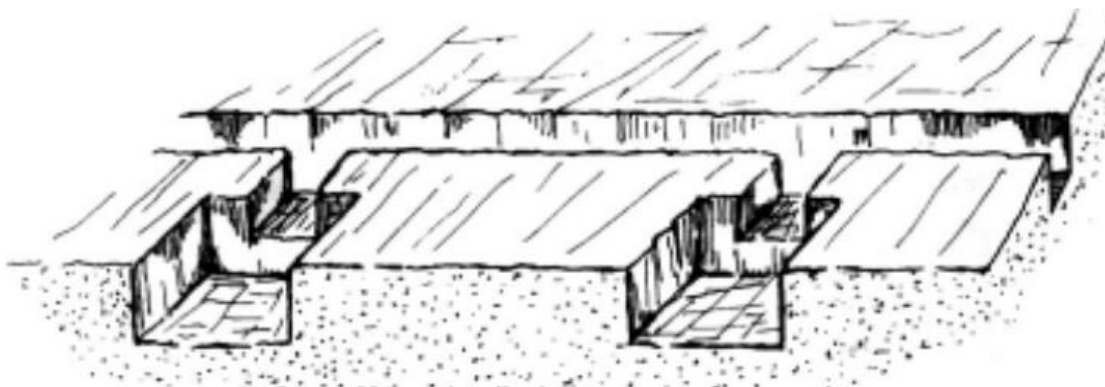
Cuando un área ha sido utilizada para fines agropecuarios y agrícolas, sobre todo en el uso de monocultivos, es muy común que las características físicas del terreno también se vean alteradas, por lo tanto, es necesario que el suelo sea reestablecido a sus condiciones iniciales. La mayoría de las plantas requieren nitrógeno, fósforo y potasio en grandes cantidades y calcio, magnesio y otros micronutrientes en pequeñas cantidades, por tales motivos es conveniente realizar un análisis de suelo antes de proceder a realizar el proceso de reforestación (57).

En caso de que no se disponga de recursos económicos para hacer este análisis, una de las técnicas más utilizadas es haciendo un diagnóstico de los usos que se le daba al suelo antes de llevar a cabo el plan: en este caso si el suelo fue utilizado para fines agropecuarios, es muy probable que el suelo necesite mayores proporciones de nitrógeno y fósforo. Si por el contrario, el suelo se utilizó para monocultivos y el aprovechamiento forestal es probable que el suelo tenga ausencia de bases como calcio, magnesio, potasio y sodio (57).

Luego que se detecten las deficiencias del suelo y se logre compensar la disponibilidad de nutrientes, se procederá a elegir las especies que se sembrarán en el área escogida, En este punto, cuando el suelo logra recuperar las condiciones iniciales en cuanto a nutrientes se refiere, se sugiere sembrar plantas con un nivel de adaptabilidad alto. En este caso al tratarse de especies nativas que están adaptadas a las condiciones del medio, no habrá dificultades al momento de hacer el proceso de reforestación, lo que sí se tendrá que tener en cuenta es la cantidad de fertilizante o sustancias químicas que mejoren las condiciones nutricionales de la especie forestal, pero esto también depende los requerimientos de cada especie a ser escogida (57).

## Consideraciones para preparar el terreno

Para la preparación del terreno, también existen varias técnicas, tomando en cuenta el criterio de los representantes del GAD Parroquial y las opiniones de los representantes de las comunidades escogidas, se propone utilizar el método de la cepa intercomunicada por una zanja o el método denominado tuceros, pues como se ha manifestado, en el área de estudio se reportan pocas lluvias y la técnica de cepa intercomunicada por una zanja permite aumentar el nivel de captación del agua (57). Si existiese la presencia de piedras en el terreno se deberá construir una zanja que comunique las cepas y contribuya al escurrimiento del agua, como se presenta en la Figura 9.



**Figura 9**

*Cepas intercomunicadas por una zanja*

**Fuente:** (57)

La técnica de tuceros, como consta en la Figura 10 también es utilizada para zonas en donde se reporta escasez de lluvias y cuando el suelo está compactado, para lo cual se remueve el suelo en un área de 80 cm x 80 cm a una profundidad de 20 cm. En la parte de arriba a una distancia de 20 cm del espacio que ha sido removido, se hace una zanja de 80 cm de largo x 40 cm de ancho y 25 cm de profundidad. Se hace un montículo de tierra de unos 60 cm x 60 cm de ancho y 30 cm de alto, las plántulas se deben sembrar en este montículo, en el centro (57).



**Figura 10.**

*Técnica de tucero*

**Fuente:** (57)

Con este método se ha observado que las plántulas logran sobrevivir y tienen un índice de crecimiento mayor aun cuando hayan temporadas secas y aunque se reporte escasez de lluvias, la plantación se deberá llevar a cabo en la temporada que es considerada como lluviosa para el área de estudio (57).

- Lineamientos específicos para cada especie escogida para el plan de reforestación

Conforme a la entrevista que se realizó a la presidenta de la Junta Parroquial se manifestó que se ha realizado un proyecto de reforestación de 600 hectáreas con especies forestales tales como: caña guadua y balsa. Según el inventario de especies que fue presentado anteriormente existen aproximadamente 11 especies nativas en las dos comunidades que son objeto de estudio. Bajo un intercambio de opiniones entre los representantes de las comunidades y los dos delegados del GAD Parroquial de Súa, y tras haber socializado esta información con sus comunidades, se han escogido tres especies.

Tomando en cuenta que la caoba es una especie que actualmente está en peligro de extinción conforme al acuerdo ministerial 090 acerca de la veda de la caoba que entró en vigencia a

partir del 5 de octubre del año 2017 hasta el 5 de octubre del 2027, razón por la cual se escogió esta especie (61). Las dos especies restantes, en este caso, la balsa y la caña guadua fueron escogidas debido a la importancia ambiental que representan para el ecosistema y el medio ambiente, información que ha sido obtenida de fuentes bibliográficas.

#### Balsa (*Ochroma pyramidale*)

Se ha estimado que en Ecuador hay al menos unas 20000 has de sembríos de balsa entre bosques naturales y reforestados, cuya mayor producción se da en las provincias de Guayas, El Oro, Los Ríos y Pichincha (62). Desde el punto de vista ambiental, con la siembra de balsa se promoverá la conservación de los bosques primarios considerando su rápido crecimiento, contribuye a la disminución de la erosión del suelo y es utilizada como una especie con la capacidad de restaurar espacios degradados y abandonados por acción de incendios forestales y la deforestación (63) (64).

Asimismo disminuye considerablemente las emisiones de dióxido de carbono al ambiente e incrementa la presencia de fauna y flora nativa asociada a la especie, la protección de cursos de agua como ríos y quebradas (65). En la Tabla 4 se presentan los requerimientos junto a su descripción para el cultivo de la Balsa.

**Tabla 4.***Requerimientos para el cultivo de Balsa (Ochroma pyramidale) en el área de estudio*

<b>ESPECIE FORESTAL</b>	<b>REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO DE ESPECIES FORESTALES EN LA CUENCA DEL RÍO SÚA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Balsa (<i>Ochroma pyramidale</i>)</b>	<b>Tipo de suelo</b>	Bien drenado, suelos arcillosos, margosos y limosos con baja salinidad. Se suele añadir al suelo humus y compost para agregar nutrientes al suelo.
	<b>Precipitaciones</b>	Cantidad mínima de precipitación 1500 mm anual y máxima 4000 mm anual
	<b>Temporada del año más conveniente para sembrar</b>	El trasplante de la siembra se puede hacer todo el año, con la condición de que tenga disponibilidad de agua constante para mantener el suelo húmedo.
	<b>Distancia necesaria de las especies forestales para su respectiva siembra</b>	La distancia entre plantas depende de la topografía del terreno, el clima y la cantidad de trabajadores que se disponga
	<b>Método de plantación</b>	Se aconseja sumergir las semillas en agua caliente por pocos minutos hasta conseguir un aspecto poroso y luego dejarlas en agua por 24 horas. Luego se las coloca en un almácigo con tierra (25%) y arena (75%). Cuando la planta alcance de 2 - 8 cm se trasplantará en bolsas plásticas con tierra rica en materia orgánica y cuando los árboles alcancen de 6 - 25 cm se trasladarán al campo.
	<b>Cantidad de agua</b>	Se debe realizar riego a las fundas plásticas para mantener la humedad en el suelo y propiciar el crecimiento de las semillas y desarrollo de las plántulas.
	<b>Tipo de clima</b>	Cálido y húmedo de 22 - 27 °C

---

<b>Asistencia técnica</b>	Antes de proceder a la siembra se debe aplicar un herbicida 10 días antes para el control de malezas. Se deberá marcar y ubicar estacas a 60 cm para saber el lugar en donde se va a sembrar y los hoyos para sembrar las semillas serán a una profundidad de 30 cm. El control fitosanitario debe ser a base de insecticidas naturales (Neem por ejemplo), y se lleva a cabo cuando las plantas presenten su primer par de hojas, cada mes, en el tiempo que la planta permanezca en las bolsas plásticas.
<b>Actividades pre-siembra</b>	Consiste en limpiar el terreno y dejarlo libre de malezas
<b>Siembra</b>	Depende de la densidad de siembra, aunque por lo general se siembran en una densidad de 3m x 3m (1100 plantas), 4m x 4m (625 plantas), 3m x 4m (833 plantas)
<b>Tiempo de cosecha</b>	De 3 - 6 años
<b>Disponibilidad de sombra</b>	Durante los dos primeros meses, la planta requerirá mayor disponibilidad de sombra. Luego de eso la sombra será provisional con el objeto de que la planta se adapte a la exposición de los rayos del sol y evitar que se estrese una vez que esté en el campo.
<b>Trasplante</b>	En esta etapa se procede a hacer agujeros a las fundas plásticas para facilitar la salida de las raíces de la planta y se procede a sembrar en el suelo previamente preparado.

---

Fuente: (62); (63)

### Caoba (*Swietenia macrophylla*)

La caoba presenta puede adaptarse a una gran variedad de condiciones ambientales y por este motivo es una especie ampliamente cultivada alrededor del mundo, pudiéndose cultivar en áreas deforestadas o en tierras agrícolas, con fines de conservación (66), pero además esta especie ofrece un beneficio al medio ambiente porque promueve la protección del suelo, razón por la que se la suele utilizar para sistemas agroforestales (67). En la Tabla 5 que se presenta a continuación se muestran los requerimientos y la descripción para el cultivo de la caoba.

**Tabla 5.**

*Requerimientos para el cultivo de Caoba (Swietenia macrophylla)*

ESPECIE FORESTAL	REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO DE ESPECIES FORESTALES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO SÚA	DESCRIPCIÓN
<i>Caoba (Swietenia macrophylla)</i>	<b>Tipo de suelo</b>	Se desarrolla bien en suelos poco profundos, de origen mixto, volcánico, o que se deriven de piedras calizas que estén bien drenados con un pH de 6,9 - 7,7 en su hábitat natural. Para el cultivo el suelo debe ser arcilloso - arenoso con un pH de hasta 4,5. Puede cultivarse en pendientes inestables o fuertes. No soporta suelos bien compactados.
	<b>Precipitaciones</b>	Necesita precipitaciones de entre 1500 y 4200 mm en su hábitat natural. Como cultivo necesita precipitaciones de 5000 mm anuales
	<b>Altitud</b>	Crece en altitudes de 50 - 1400 msnm
	<b>Temporada del año más conveniente para sembrar</b>	Por lo general se aconseja sembrar en temporadas lluviosas porque aseguran en un 80% la supervivencia de las plantas.
	<b>Distancia necesaria de las especies forestales para su respectiva siembra</b>	La caoba debe presentar un distanciamiento de 12 m entre árboles y 6 m entre surcos o hileras porque el objetivo es de conservación.
	<b>Método de plantación</b>	En la etapa de adquisición de semillas se deben almacenar en una humedad de 3 - 7 % y 3°C hasta por 8 años, en bolsas plásticas herméticas. Se deberán sembrar 2 o 3 semillas en cada bolsa plástica a una profundidad de 1 - 3 cm.

<b>Cantidad de agua</b>	Con un sistema de riego se suministra de agua a las plantaciones de preferencia en la mañana y luego se suprime por 20 días antes de ser plantadas en el campo
<b>Tipo de clima</b>	Se desarrolla bastante bien en climas secos, húmedos o muy húmedos en temperaturas que van desde 22 - 28 °C. Aunque también soporta temperaturas que van desde 12 - 37°C.
<b>Asistencia técnica</b>	El terreno en donde se decida mantener las plantas debe estar libre de piedras y ligeramente inclinado con buen drenaje. Se deben realizar actividades de arado superficial para evitar que el suelo se compacte y se debe eliminar la maleza que esté alrededor del terreno. Para proporcionar nutrientes al suelo se deberá suministrar abono orgánico durante los primeros 6 meses de siembra en el campo.
<b>Actividades presiembra</b>	Para asegurar el proceso de crecimiento de las semillas se deben tener las semillas en pequeños viveros con un tamaño de 1,20 metros, bolsas o camas de vivero con tierra negra y bajo porcentaje de tierra arena, en caso de que la tierra negra ya contenga arena no será necesario agregarle.
<b>Siembra</b>	Para la siembra se coloca la semilla directamente en la bolsa plástica, el proceso de germinación durará de 17 - 20 días. Se debe evitar que la lluvia o el sistema de riego de las plantas dejen al descubierto las semillas. Se deberán esperar aproximadamente 4 meses para poder trasladar las plantas al medio natural. Cuando las plantas tengan de 30 – 50 cm de altura podrán sembrarse en el campo.
<b>Disponibilidad de sombra</b>	Las plantas necesitan de luz constante con protección lateral.

---

**Trasplante**

Para realizar el trasplante en el campo se harán pseudoestacas de 15 20 cm para el tallo de la planta y de 20 - 40 cm para la raíz cuando las plantas presenten un diámetro de 2 cm en el cuello de la raíz. Además, se debe aplicar riego al sistema radicular de las plantas antes de ser plantadas en el campo y así evitar daños en la raíz.

---

Fuente: (66); (67)

### Caña guadua (*Guadua angustifolia*)

En el Ecuador existen aproximadamente 5000 hectáreas de caña guadua (*Guadua angustifolia*) convirtiéndola en una especie resistente en relación con el resto de especies presentes en Ecuador. Esta especie se encuentra en la región costa, sur y oriente, principalmente en las provincias de Guayas, Los Ríos, Pichincha, Santo Domingo y Manabí, y por lo general se la utiliza para la fabricación de muebles, artesanías, estacas para linderos, paneles, pisos, etc (68).

Sin embargo poco se habla de los beneficios ambientales que ofrece la caña guadua, pues es una especie que contribuye al mantenimiento de los nutrientes del suelo y a su regeneración, evitando de esta manera problemas como la erosión, porque esta especie tiene raíces bajo el sustrato en forma de tejidos que fijan los nutrientes del suelo, en las riberas del río almacenan grandes cantidades de agua en su sistema radicular y cuando hay temporada seca estas regresan el agua al caudal del río (69).

Además mejoran las condiciones atmosféricas por medio de la absorción de dióxido de carbono (cada hectárea absorbe alrededor de 12 toneladas) cuando realizan el proceso de la fotosíntesis, de tal manera que producen más oxígeno que el que se pueda conseguir en cualquier otro sistema forestal que se encuentre en el mismo territorio, ofrece micrositios para la fauna silvestre, generador de materia orgánica y es considerado como un recurso más

sostenible con respecto a otras especies madereras (69). En la Tabla 6 se presentan los requerimientos y descripción para el cultivo de caña guadua.

**Tabla 6.**

*Requerimientos para el cultivo de caña guadua (Guadua angustifolia)*

<b>ESPECIE FORESTAL</b>	<b>REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO DE ESPECIES FORESTALES EN LA CUENCA DEL RÍO SÚA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Caña Guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> )	<b>Tipo de suelo</b>	Soporta suelos de textura gruesa y media, suelos húmedos con buen drenaje, suelos areno - limosos, francos, francos - arenosos, franco - limosos
	<b>Precipitaciones</b>	Necesita grandes cantidades de agua, por lo tanto debe estar en lugares con precipitaciones de 2000 - 2500 mm anuales
	<b>Temporada del año más conveniente para sembrar</b>	Es más conveniente sembrar la especie en temporada de invierno
	<b>Distancia necesaria de las especies forestales para su respectiva siembra</b>	Es preferible plantar la especie en distancias de 3 x 3 metros porque es para fines de conservación
	<b>Método de plantación</b>	El método más usado es la siembra de las partes del tallo de la especie o por medio de chusquines (rebrotos que se encuentran en los rizomas)
	<b>Cantidad de agua</b>	Debe ser regada cada tres días, porque es una especie que acumula agua en su interior y no requiere constante agua para crecer
	<b>Temperatura</b>	Se desarrolla bastante bien en temperaturas que están entre los 20 - 30 °C con una humedad de 75% y 80%
	<b>Tipo de clima</b>	Crece en climas cálidos, templados y fríos y se puede encontrar a los 400 m.s.m hasta los 2340 m.sm
<b>Asistencia técnica</b>	Para evitar que la planta sea atacada por polillas, insectos u hongos, es necesario que se corten los falsos tallos que tiene esta especie en estado maduro sobre el primer nudo y bajo el segundo nudo	

<b>Presiembra</b>	Para asegurar el crecimiento de las plantas, estas deben mantenerse en un vivero en donde haya alta disponibilidad de agua y un buen desagüe para controlar la cantidad de agua en el vivero, se debe deshierbar el lugar en donde se siembren
<b>Siembra</b>	Se siembra de forma horizontal para que las plantas nuevas puedan renacer de los brotes. Se puede usar ramas o trozos de la planta para dar origen a una nueva. Si se lo hace con los chusquines solo se deben tomar los que se encuentren en mejor estado (por su diámetro p altura), y se procede a sembrarlos para que crecen sin problemas
<b>Disponibilidad de sombra</b>	Requiere una importante cantidad de luz para que las plantas puedan llevar a cabo el proceso de la fotosíntesis
<b>Trasplante</b>	Se debe hacer con cuidado para evitar que se rompan las raíces y hacerlo de manera rápida para evitar la desecación de estas

Fuente: (68); (69)

### **Intervención (propuesta de acciones a desarrollar)**

Para el proceso de intervención se ha tomado en cuenta las posibles acciones a desarrollar con las diferentes autoridades que participarán en el plan de reforestación que se detallan en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

*Acciones plan de reforestación con la participación de las entidades competentes*

---

<b>ACCIONES QUE SE LLEVARÁN A CABO CON AUTORIDADES COMPETENTES PARA EJECUCIÓN DEL PLAN</b>	
<b>MAE</b>	Coordinar la participación del MAE para los requerimientos técnicos en cuanto a estudios de suelo, control de plagas y enfermedades, condiciones ambientales del terreno. Capacitar a los participantes del proyecto para llevar a cabo la reforestación en 5 has de tierra
<b>MAGAP</b>	Proponer al MAGAP la donación de semillas o plantas de 1 año para llevar a cabo el proceso de reforestación a lo largo de la cuenca baja del río Súa
<b>GADMA</b>	Socializar las fechas en las que se va a llevar a cabo la reforestación. Proponer la donación de materiales y maquinaria para acondicionamiento del terreno
<b>Junta Parroquial de Súa</b>	Organizar talleres de participación de la comunidad y escoger un grupo de personas para llevar a cabo la reforestación en la cuenca del río Súa
<b>Participación de la comunidad</b>	Recibir capacitaciones en cuanto al manejo y cuidado de las especies forestales escogidas para promover el empoderamiento de la comunidad y asegurar la conservación de las mismas

---

En base a la evaluación financiera de plantaciones forestales de Caoba (67) y el Manual de reforestación en la cuenca hidrográfica del canal de Panamá elaborado por (70), se presenta a continuación el presupuesto tentativo del plan de reforestación. Los valores de los materiales fueron obtenidos de diferentes locales online para cotizar los precios en tiempo real.

**Tabla 8.**

*Presupuesto tentativo para la ejecución del plan de reforestación*

DETALLE	AÑOS												TOTAL
	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				
	Mes 1	Mes 3	Mes 6	Mes 12	Mes 1	Mes 3	Mes 6	Mes 12	Mes 1	Mes 3	Mes 6	Mes 12	
<b>1. Equipos</b>													
Camioneta	30000												30750
4 Bombas de aspersión	100												
Computador	650												
<b>2, Materiales</b>	<b>3018</b>												<b>3018</b>
Hacha	10												
6 Machete	30												
2 Taladros	68												
10 Palas	60												
10 Rollos de alambre de púas de 500 metros	1000												
Cercas	1500												
4500 plantas	0												
5 kilos Abono orgánico	35												

5000 bolsas plásticas biodegradables	145												
Motosierra	170												
<b>3 Mano de obra</b>	<b>490</b>	<b>6870</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>5370</b>	<b>55690</b>
Limpieza del terreno	250												
Trazado y estacado (75 unidades)		1500											
Ahoyado													
Transporte menor													
Transporte de plantas													
Plantación (20 personas)													
Replantación (20 personas)													
Mantenimiento		5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	
Sistema de Riego	240												
Control de plagas		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	
Control de malezas		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
<b>4. Gastos en personal</b>	<b>9000</b>	<b>12000</b>	<b>11200</b>	<b>12000</b>	<b>11200</b>	<b>12000</b>	<b>11200</b>	<b>12000</b>	<b>11200</b>	<b>12000</b>	<b>11200</b>	<b>12000</b>	<b>125000</b>
Técnicos del GADMA		5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	

Ingeniero en Gestión Ambiental		1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	
Miembros del GAD parroquial de Súa		5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	
Asistencia técnica profesional para control fitosanitario		800		800		800		800		800		800	
Habitantes de la cuenca baja de Súa (30 personas)	9000												
<b>Total</b>	<b>43258</b>	<b>18870</b>	<b>16570</b>	<b>17370</b>	<b>16570</b>	<b>17370</b>	<b>16570</b>	<b>17370</b>	<b>16570</b>	<b>17370</b>	<b>16570</b>	<b>17370</b>	<b>214458</b>
Porcentajes	12,07	8,80	7,73	8,10	7,73	8,10	7,73	8,10	7,73	8,10	7,73	8,10	100,00

## **Seguimiento evaluación**

Mediante una reunión virtual en la plataforma Zoom debido a la pandemia Covid-19 y condiciones climáticas del lugar. Participaron los representantes de las comunidades haciendo conocer los resultados del estudio y la propuesta a futuro. Se designaron grupos responsables del monitoreo constante del área que será reforestada para asegurar su mantenimiento a largo plazo, en ese caso la participación de la comunidad que vive aledaña al área reforestada para encargarse de hacer este seguimiento, tomando en cuenta que la mayoría de los habitantes que viven en la cuenca baja del río Súa son personas que se dedican al cultivo agrícola.

Como posibles candidatos, se han designado a las entidades del GAD Parroquial y los técnicos del MAE quienes deberán hacer una evaluación del estado en el que se encuentre el área reforestada cada seis meses, con la finalidad de constatar que el proceso de crecimiento de las especies forestales está llevándose a cabo con normalidad. Estas evaluaciones incluirán medición del diámetro y altura de las especies forestales.

Para el control fitosanitario de las especies sembradas, se contará con la asistencia de un técnico capacitado que haga revisiones cada dos meses durante los tres años que dure el plan de reforestación y luego de eso se podrán capacitar a los mismos moradores del sector para llevar a cabo esta labor y de esta manera ofrecer oportunidades de empleo a quienes estén interesados.

## 5. DISCUSIÓN

Conforme a los resultados obtenidos por parte de la aplicación de los instrumentos de investigación se pudo establecer que las comunidades objeto de estudio enfrentan serios problemas debido a la presencia de monocultivos de eucalipto. Estos monocultivos han generado la sequía del río, pues se trata de una especie que posee altos requerimientos de agua para su mantenimiento, limitando la disponibilidad de agua y las actividades que se llevaban a cabo antes como la pesca, cultivo de plátano y yuca. Además, al realizar actividades como tala de árboles, produjo el paso directo de los rayos de sol a la tierra.

El problema ambiental que representan los monocultivos en los ecosistemas es el empobrecimiento del suelo debido al desplazamiento de especies nativas, reducen la flora y fauna producto de la deforestación de bosques o especies autóctonas, así mismo el uso de pesticidas reduce un gran número de enemigos naturales de otras plantaciones aledañas y por lo tanto existe más permanencia de plagas en las especies forestales nativas generando graves desbalances ambientales (71).

Los nutrientes que contienen los fertilizantes utilizados en los monocultivos y que se encuentran cerca de los ecosistemas acuáticos por lo general suelen causar eutrofización en el agua, perjudicando el agua de las especies que viven en este ecosistema, pues no hay paso de la luz hacia la columna de agua y la vegetación no puede realizar procesos como la fotosíntesis, la disponibilidad de oxígeno disminuye y por ende toda especie animal que se encuentre en este ambiente morirá (71).

En el estudio de Bünzli realizado en el año 2017, manifiesta que muchas veces se ignora la importancia de la vegetación nativa para el ecosistema y por ello la comunidad no promueve la conservación de ésta (33). Sin embargo, cuando el suelo queda desprotegido debido a la remoción de la vegetación propia del lugar, este queda propenso a eventos erosivos, desertificación y se pierden los saberes ancestrales de la localidad, pues al desaparecer una especie vegetal, la cual puede servir para fines medicinales se pierde también la tradición y la costumbre de la localidad (33). Esto se identifica en gran medida con los resultados encontrados en el presente estudio.

Sobre la caracterización de los usos de los comuneros a las especies nativas, los cuales se presentan de manera inventariada reafirma el comentario emitido por Bünzli, pues muchos de los miembros de la localidad de la cuenca baja del río Súa tienen el conocimiento de que estas especies son forestales y se suelen destinar para fines de comercialización, sin embargo muchos de los habitantes utilizan alguna de estas especies forestales para fines medicinales (tal es el caso del guayacán, laurel y acacia), mientras que otras se utilizan para resaltar el valor paisajístico del lugar (caoba, ébano y guayacán amarillo) u otros fines (33).

Para determinar las especies elegidas para ser reforestadas se procedió a realizar charlas con los representantes de cada comunidad y dos delegados del GAD Parroquial, con la finalidad de que la información recibida por ellos fuera transmitida al resto de habitantes dentro de la comunidad y determinar su factibilidad para la implementación de un plan de reforestación en el lugar, pues la participación de las comunidades en este tipo de estudios es importante. En un estudio que se realizó en Andalucía en el año 2005 se encontró mucha similitud, ya que allí se indica que la participación voluntaria de la comunidad en este tipo de proyectos es importante, pues promueve el empoderamiento, crea conciencia y fortalece la preocupación social con respecto a la conservación de los bosques (44).

La participación de la comunidad también contribuye a la realización de campañas informativas, sensibilizadoras, replicación de esfuerzos y logros obtenidos en centros educativos (44), coincidiendo con las actividades llevadas a cabo en este estudio, midiendo el conocimiento de los participantes luego de la socialización, se pudo evidenciar que muchos de ellos desconocían lo que era un plan de reforestación y la importancia que tienen las especies nativas para el ecosistema. Los participantes tenían conocimientos previos acerca del tema, pero había ciertos términos y conceptos desconocidos, por lo tanto; después de la exposición realizada, muchos de ellos pudieron establecer la importancia de las especies nativas desde el punto de vista ambiental y los beneficios a obtener al conservar las cuencas hidrográficas.

El criterio de algunos autores respecto al uso de ciertas especies forestales con fines de conservación del suelo y de las cuencas hidrográficas es variado, pero a manera de resumen muchas de las opiniones es que la reforestación con especies nativas en las cuencas hidrográficas contribuye al cuidado y conservación de las cuencas hidrográficas y aumenta la cobertura vegetal del lugar escogido (70). En la provincia de Manabí se realizó un plan de

reforestación en las cuencas hídricas del cantón Chone para lo cual se hizo un diagnóstico previo de la zona a ser reforestada y se capacitó a las personas que intervendrían en el plan, de lo cual logró recuperarse ocho especies catalogadas en peligro de extinción en el cantón, como es el caso de: Moral fino, Cedro colorado, árbol de sangre, Níspero, Tamarindo, Pechiche, Caimito y Jagua, razón por la cual estas especies se consideraron para ser sembradas a orillas del río y con ello aumentar la cantidad de árboles nativos en la localidad (35).

Como parte de la elaboración del plan se realizó un análisis FODA para ver los puntos a favor o en contra y determinar si es factible o no realizar el plan de reforestación en el área de estudio, de lo cual se pudo establecer posibles debilidades como la poca colaboración de los habitantes que viven aledaños a la cuenca, sobre todo porque podrían ver la ejecución del mismo como una amenaza para sus cultivos agrícolas y monocultivos y por ende en caso de aprobarse el presente plan, se deberá socializar las decisiones tomadas con los habitantes y captar las opiniones de todos los moradores del lugar.

En un estudio realizado en la Libertad – Perú, se menciona al análisis FODA como la forma imprescindible en todo plan de reforestación, porque permite describir el estado actual del lugar en donde se va a implantar el proyecto y con la información obtenida en conjunto con los actores locales se pueden establecer los pro y contra del plan. En el caso de ser mayores las debilidades y amenazas frente a las fortalezas y oportunidades, se deberá generar un proceso de participación con la comunidad, para llegar a un acuerdo en el que ninguna de las partes salga perjudicada (32). En otro estudio realizado en el año 2007 se pone de manifiesto la importancia del análisis FODA para establecer estrategias que permitan llevar a cabo el plan de reforestación de manera eficiente, tomando en cuenta las limitantes con los cuales se dispone y las fortalezas que hacen que el proyecto sea viable a largo plazo (16). Por lo cual radicó la importancia de realizarlo en el actual estudio.

Para la ejecución del plan se han expuesto varios lineamientos a ser considerados y del mismo modo que en un estudio que se realizó en Chone, se espera la decisión de las personas a capacitarse antes de dar paso a la ejecución de éste, respecto al mantenimiento y seguimiento del crecimiento de las especies forestales escogidas, pues cada una de ellas tiene requerimientos diferentes y para realizar el plan hay que acondicionar el área previamente, lo cual se expresa en la propuesta que se elaboró con las especies previamente elegidas (35).

En un plan de reforestación llevado a cabo en Guayas en el año 2018, se exponen las intervenciones y el requerimiento de ser acompañados por autoridades locales para asegurar su factibilidad y fortalecer las acciones de cuidado y manejo que se le dé a las plantaciones una vez se hayan establecido (37). En el presente estudio se ha propuesto la participación de autoridades como: GADMA, MAGAP, MAE y GAD Parroquial de Súa para hacer un acompañamiento a lo largo de la ejecución del plan de reforestación, cuyo presupuesto se ha estimado en aproximadamente \$214458.

## 6. CONCLUSIONES

Con los resultados de la presenta investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

- En el presente estudio se ha propuesto la reforestación de cinco has de bosque primario en cinco comunidades que se asientan a lo largo de la cuenca baja del río Súa con especies nativas. Las especies nativas forestales que fueron escogidas son: balsa (*Ochroma pyramidale*), caña guadua (*Guadua angustifolia*) y caoba (*Swetenia macrophylla*) con fines de conservación.
- Por medio de una entrevista y un intercambio de opiniones con delegados del GAD parroquial de Súa y representantes de las comunidades escogidas para elaborar el plan de reforestación, se hizo un listado de 11 especies nativas que se encuentran a lo largo del río. Al mismo tiempo, se pudo establecer que la comunidad tiene conocimiento de que estas especies tienen potencial para ser explotadas, sin embargo, el uso que la mayoría de los habitantes des da a estas especies es con fines medicinales y paisajísticos.
- Debido a la pandemia y las condiciones climáticas del área de estudio, no fue posible realizar una reunión con los habitantes de las comunidades que fueron objeto de este estudio. Sin embargo, con la participación de sus representantes, se pudo dar a conocer por medio de charlas la importancia de un plan de reforestación con especies nativas, esperando que esta información sea transmitida a cada uno de ellos y que a futuro se tomen en cuenta las opiniones de los miembros de la comunidad para participar en el plan.
- Una vez elaborado el plan de reforestación, se convocó a una nueva reunión con los mismos participantes con la finalidad de socializar la información obtenida y delegar las acciones que cada uno de ellos deberá llevar a cabo en caso de que el plan de reforestación se ponga en marcha. Adicional a los participantes que han formado parte de este estudio, ha sido necesario incluir a entidades del estado, debido al proceso de financiamiento que se deberá determinar, al personal con los conocimientos

respectivos para capacitar y llevar un seguimiento del plan y otras entidades que puedan colaborar con la parte logística del proyecto.

## **7. RECOMENDACIONES**

Luego de la exposición de las conclusiones a las que se llegó en el presente estudio se recomienda:

- La provincia de Esmeraldas enfrenta serios problemas de deforestación de bosques nativos, por lo tanto, es recomendable que se lleven a cabo proyectos de reforestación con especies nativas fomentando la participación comunitaria y la cooperación de las entidades competentes, para asegurar la conservación de la biodiversidad.
- Para asegurar la sostenibilidad de estos proyectos se deben crear modelos que sirvan para monitorear y hacer el respectivo seguimiento de los bosques reforestados, así como la conservación de los recursos hídricos y mejoramiento del suelo.
- Es conveniente capacitar a los habitantes que viven aledaños a la cuenca en la rotación de cultivos agrícolas, pues al depender de los monocultivos se está generando un impacto negativo al suelo, sin embargo, al rotar los cultivos el suelo tiene mayor capacidad de recuperarse y aportar los nutrientes que las plantaciones necesitan para su desarrollo y crecimiento.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAO. Evaluacion de los recursos forestales mundiales-Informe Ecuador. Food and Agriculture Organization [Internet]. 2020;65–70. Available from: <http://www.fao.org/3/cb0102es/cb0102es.pdf>
2. MAE. Deforestación del Ecuador Continental Periodo 2014-2016. Minist del Ambient del Ecuador. 2017;38.
3. Antonio José Paz-Cardona. Los desafíos ambientales del Ecuador en 2020 [Internet]. Mongabay. 2020. p. 1–2. Available from: <https://es.mongabay.com/2020/01/desafios-ambientales-ecuador-2020-mineria-petroleo-deforestacion/>
4. Vega-Ibarra LJ, Cuesta-Hinojosa PE. Proyecto de Reforestación Hacienda Cuesta [Internet]. Journal of Chemical Information and Modeling. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2011. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6185/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-127.pdf>
5. Proust M. Plantas nativas: Su uso y beneficios [Internet]. Buscando alternativas al antropocentrismo. 2013. p. 1–3. Available from: <http://ecologiasocialgaia.blogspot.com/2013/10/plantas-nativas-su-importancia-y-sus.html>
6. Páliz-Altamirano CF, Páliz-Bustillos CS. Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Atacames 2010-2020 [Internet]. Escuela de Ciencias Geográficas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2011. Available from: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2966388>
7. Caicedo-Perlaza LC, Valverde-Medina LM, Lima-Cazorla LA. Evaluación de impactos ambientales por acción antrópica en la Cuenca del Río Súa. Dominio de las Ciencias. 2016;3(3):689–713.
8. Salgado-Garciglia R. Deforestacion. La Cienc en pocas palabras [Internet]. 2014;3(14):1–2. Available from: <http://www.aag.org/galleries/mycoe-files/T.Deforestacion.pdf>

9. FAO, PNUMA. Los estado de los bosques del mundo 2020: Los bosques, la biodiversidad y las personas. 2020. 22–29 p.
10. Tibanlombo-Illanes DM. Proyecto de Investigación, tala y comercio [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2016. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15485/1/T-UCE-0013-JUR-004.pdf>
11. Aguilera-Peña R, Torbay AJ de. Reforestación con especies forestales nativas para la conservación y protección de los recursos hídricos, provincia de Esmeraldas, Ecuador. Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible [Internet]. 2018; Available from: <https://www.eumed.net/rev/delos/32/roberto.html%0A/hdl.handle.net/20.500.11763/de-los32roberto>
12. Guerrero L. Plan de reforestación cuenca Laguna de Urao, Lagunilla, Municipio Sucre, Estado Mérida. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez; 2016.
13. Espinosa R, Mauricio L-A. Árboles Nativos Importantes Para La Conservación De La Biodiversidad. Árboles Nativos Importantes Para La Conservación De La Biodiversidad. 2019.
14. Mogrovejo-Jaramillo P. Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal como actor clave en la mitigación del cambio climático [Internet]. Universidad Simón Bolívar. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador; 2017. Available from: <http://hdl.handle.net/10644/5862>
15. Ministerio del Ambiente. Reverdecer a Esmeraldas con proyecto de reforestación. Diario La Hora [Internet]. 2018 Mar 17;1–3. Available from: <https://lahora.com.ec/esmeraldas/noticia/1102143032/reverdecer-a-esmeraldas-con-proyecto-de-reforestacion#:~:text='Reverdecer Ecuador' es un proyecto,de la provincia de Esmeraldas.>
16. CORPEI. Planificación Estratégica: Bosques Nativos en el Ecuador. 1st ed. Quito; 2007. 140 p.
17. MAE. Programa Nacional de Reforestación con Fines de Conservación Ambiental, Protección de Cuencas Hidrográficas y Beneficios Alternos [Internet]. Ministerio del

- Ambiente del Ecuador. 2014. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750><https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><http://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766><https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076><https://doi.org/>
18. Vázquez MA, Freile JF, Suárez L. Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: Un reporte de las evaluaciones ecológicas. *Ecociencia* [Internet]. 2005;241. Available from: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/18041-opac>
  19. Nazareno-Quíñonez P. Propuesta Para La Conservacion De La Microcuenca Del Estero Malimpia , Canton Quinindé , Provincia De Paul [Internet]. Pontificia Universidad Católica Sede Esmeraldas; 2016. Available from: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/897/1/NAZARENO QUINONEZ PAUL.pdf>
  20. SEMARNAT. Prácticas de reforestación: manual básico. *Com Nac For* [Internet]. 2010;(1):6. Available from: [https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL\\_PRACTICAS\\_DE\\_REFORESTACION.PDF?fbclid=IwAR3DIXPcUIODVIEEXxEz5rzbAMwCaVmY9HJW2K4Ri\\_c1YrUlXvIJTkV6bYA8](https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF?fbclid=IwAR3DIXPcUIODVIEEXxEz5rzbAMwCaVmY9HJW2K4Ri_c1YrUlXvIJTkV6bYA8)
  21. Acero-Nitola AM, Cortés-Pérez F. Propagación de especies nativas con potencial para restauración ecológica en la microcuenca río La Vega, Tunja-Boyacá. *Rev la Acad Colomb Ciencias Exactas, Físicas y Nat* [Internet]. 2014;38(147):195–205. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v38n147/v38n147a05.pdf>
  22. Cabrera-Gaillard C. Plantaciones Forestales: Oportunidades para el desarrollo sostenible. *Inst Ciencias, Ambient y Agrícolas* [Internet]. 2003;(06). Available from: [http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/IARNA/serie\\_tec/06tec2003.pdf](http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/IARNA/serie_tec/06tec2003.pdf)
  23. Franquis F, Infante-Cruz A. Los bosques y su importancia para el suministro de servicios ambientales. 2006;17–30. Available from: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/24124/articulo2.pdf;jsessionid=6A2D9827BAC1198583996F56AA2BE6F7?sequence=2>

24. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Importancia de los Ecosistemas Forestales; Especies de los Bosques y Selvas [Internet]. Gobierno de México. 2020. Available from: <https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/importancia-de-los-ecosistemas-forestales-especies-de-los-bosques-y-selvas?idiom=es>
25. Martínez R, Azpíroz H, Rodríguez J, Cetina V, Gutiérrez M. Importancia de las plantaciones forestales de Eucalyptus. *Ra Ximhai* [Internet]. 2006;2(3):815–46. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46120313.pdf>
26. Rautner M, Leggett M, Davis F. El pequeño libro de las grandes causas de la deforestación. [Internet]. 1st ed. Vol. 1, Programa Global Canopy: Oxford. 2013. 1–118 p. Available from: <http://infobosques.com/portal/biblioteca/el-pequeno-libro-de-las-grandes-causas-de-la-deforestacion/>
27. Monjardín-Armenta SA, Pacheco-Angulo CE, Plata-Rocha W, Corrales-Barraza G. La deforestación and sus factores causales en el estado de Sinaloa, México. *Madera Bosques* [Internet]. 2017;23(1):7–22. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/617/61750015001.pdf>
28. Ministerio de Agricultura. Plan Nacional de Reforestación [Internet]. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima; 2005. Available from: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/leyforestalydefaunasilvestre/documentosdeconsulta/plannacionaldereforestacion.pdf>
29. Conget CF, Abarca BR, Araneda PA, Gutmann EsR. Manejo Sustentable del Bosque Nativo. *Forest Ecology and Management*. 2016;158:48.
30. Guzmán E, Anell R, Ramírez M, Oropeza D. Reforestación y rescate de especies nativas forestales en las unidades habitacionales aledañas a la ciudad industrial y el Instituto Tecnológico de Villahermosa. *Ingeniantes* [Internet]. 2014;1(1):157–63. Available from: [https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes1/Reforestación\\_y\\_rescate\\_de\\_especies\\_nativas\\_forestales\\_en\\_las\\_unidades\\_habitacionales\\_aledañas.pdf](https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes1/Reforestación_y_rescate_de_especies_nativas_forestales_en_las_unidades_habitacionales_aledañas.pdf)
31. Rojas-Barría I. Reforestación en núcleos de distintas especies nativas para recuperar áreas afectadas por incendios en Chile central [Internet]. Pontificia Universidad

- Católica de Valparaíso; 2018. Available from: [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-6500/UCC6897\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-6500/UCC6897_01.pdf)
32. Julca-Hashimoto, José Luis Bonilla-Valera RM, Pastor-Sánchez E. Plan Regional De Reforestación: La Libertad. Gerenc Reg Recur Nat y Gestión Ambient [Internet]. 2012;25. Available from: <http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2017/04/2PLAN-REGIONAL-DE-REFORESTACION.pdf>
  33. Bünzli AB. La revalorización de la vegetación nativa desde la escuela Revaluing Native Vegetation from School Resumen Introducción. Revista de Educación en Biología. 2017;20:87–98.
  34. Moreira-Zambrano MR, Ruales-Alcívar PA. Plan de Reforestación con Especies Nativa en la Microcuenca Alta del Río Carrizal en la Comunidad de Severino [Internet]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2015. Available from: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/217/1/TMA67.pdf>
  35. Analuisa I, Moreira G, Medina D, Muñoz J. Reforestación de las cuencas hídricas del sitio Mosquito . Rev San Gregor [Internet]. 2018;1(1):26–35. Available from: <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/772>
  36. Paredes-Rodríguez H. Plan de Forestación y Reforestación de la Provincia de Imbabura [Internet]. Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales de Ecuador. Imbabura; 2012. Available from: <https://www.imbabura.gob.ec/phocadownloadpap/K-Planes-programas/CONGOPE PLAN FORESTAL.pdf>
  37. Moreno-Lozano L. Propuesta para la implementación de una reforestación protectora en el predio La Granja en la vereda Valle Grande abajo municipio de Tenza Boyacá [Internet]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD; 2018. Available from: <https://www-jstor-org.libproxy.boisestate.edu/stable/25176555?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=%28Choosing&searchText=the&searchText=best&searchText=research&searchText=design&searchText=for&searchText=each&searchText=question.%29&searchText=AND>

38. Ministerio de Ambiente. Ministro Marcelo Mata presentó el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030 [Internet]. Ministerio del Ambiente y Agua. 2019. p. 1–3. Available from: <https://www.ambiente.gob.ec/ministro-marcelo-mata-presento-el-plan-nacional-de-restauracion-forestal-2019-2030/>
39. Aulestia-Obando CF. Crecimiento Inicial De Especies Nativas En Lineas De Enriquecimiento De Bosque Secundario En La Estacion Biologica Bilsa – Provincia De Esmeraldas [Internet]. Escuela de Ingeniería Forestal. Universidad Técnica del Norte; 2011. Available from: [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/798/3/03 FOR 182 Artículo científico.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/798/3/03_FOR_182_Artículo_científico.pdf)
40. Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. Constitución del Ecuador. Regist Of [Internet]. 2008;(20 de Octubre):173. Available from: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
41. Nacional A. Codigo Organico Del Ambiente. Regist Of Supl 983 [Internet]. 2017;1–92. Available from: [http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCU\\_CODIGO\\_ORGANICO\\_ADMINISTRATIVO.pdf](http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCU_CODIGO_ORGANICO_ADMINISTRATIVO.pdf)
42. MAE. Acuerdo No.125 Las Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques [Internet]. Registro Oficial del Ecuador. Quito; 2015. Available from: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu162523.pdf>
43. SINARCONSA S.A. Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016-2019 [Internet]. GAD Parroquial de Súa. Esmeraldas; 2016. Available from: <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>
44. Herrero-Campo T, Estada-Aceña P, Ferreras-Tomé J, García-Ocaña V, Santos-Cabeza A, Velasco-Román R, et al. Reforestación participativa: Guías prácticas voluntariado ambiental [Internet]. Consejería del Medio Ambiente, editor. Guías prácticas Voluntariado Ambiental. Andalucía; 2005. 80 p. Available from: [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/educacion\\_ambiental\\_y\\_formacion\\_nuevo/voluntariado\\_ambiental/quieres\\_saber\\_mas/gpv\\_reforestacion\\_participativa.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/educacion_ambiental_y_formacion_nuevo/voluntariado_ambiental/quieres_saber_mas/gpv_reforestacion_participativa.pdf)

45. Vélez S. La Guadua Angustifolia “El bambú colombiano.” Actual y Futura arquitectura bambú en Colombia [Internet]. 2005;1–48. Available from: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93442/06\\_ESD\\_Cos\\_pp\\_35\\_81.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93442/06_ESD_Cos_pp_35_81.pdf)
46. Smithsonian Tropical Research Institute. Ochroma pyramidale [Internet]. Sarigua National Park tree. 2007. p. 1. Available from: <https://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/29479?&lang=es>
47. California Academy of Sciences. Guayacán negro [Internet]. Naturalista. 2009. p. 1. Available from: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/193075-Guaiacum-officinale>
48. California Academy of Sciences. Zygia longifolia [Internet]. Naturalista. 2009. p. 1. Available from: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/504126-Zygia-longifolia>
49. The Institute for Regional Conservation. Plants of the Island of Puerto Rico: Erythrina poeppigiana. 2001;1. Available from: <https://www.regionalconservation.org/ircs/database/plants/PlantPagePR.asp?TXCODE=Erythropep>
50. Mills C. Diospyros ebenum Koenig ex Retz. [Internet]. Hortus Camdenensis. 2009. p. 1. Available from: Diospyros ebenum Koenig ex Retz
51. Guardabosques Voluntarios de la Universidad Simón Bolívar. Caoba (Swietenia macrophylla). Univ Simón Bolívar [Internet]. 1998;1. Available from: <https://guardabosquesb.wordpress.com/conoce-nuestras-plantas/caoba-swietenia-macrophylla/>
52. Bissanti G. Laurus nobilis [Internet]. Un mundo ecosostenible. 2017. p. 1. Available from: <http://antropocene.it/es/2017/07/18/laurus-nobilis/>
53. Dorthe J, Salazar R. Pentaclethra macroloba. Seed Leaflet. Univ Copenhagen [Internet]. 2000;35. Available from: [https://curis.ku.dk/ws/files/20648424/pentaclethra\\_macroloba\\_int.pdf](https://curis.ku.dk/ws/files/20648424/pentaclethra_macroloba_int.pdf)
54. Swallowtail Garden Seeds. Collection of botanical photographs and illustrations: Guayacán [Internet]. Pinterest. 2018. p. 1. Available from: collection of botanical photographs and illustrations

55. International Plant Names Index. *Acacia riparia* Kunth [Internet]. Global Biodiversity. 2021. p. 1. Available from: [http://plantgenera.org/species.php?id\\_species=1257959](http://plantgenera.org/species.php?id_species=1257959)
56. Expoforestal S.A. Vivero forestal [Internet]. Expoforestal Industrial S.A. 2011. p. 1–2. Available from: <https://www.expoforestal.com.ec/vivero.html>
57. Arriaga V, Cervantes V, Vargas A. Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. Inst Nac Ecol SEDESOL [Internet]. 1994;(20):1–186. Available from: [http://acervo.siap.gob.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6443&shelfbrowse\\_itemnumber=14429](http://acervo.siap.gob.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6443&shelfbrowse_itemnumber=14429)
58. Rodríguez R. Manual de prácticas de viveros forestales. Univ Autónoma del Estado Hidalgo [Internet]. 2010;1:49. Available from: [http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI\\_IntGenAmb/Rodri\\_Laguna/2.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_IntGenAmb/Rodri_Laguna/2.pdf)
59. Quiroz I, García E, González M, Chung P, Soto H. Vivero forestal: Producción de plantas natias a raíz cubierta. INFOR Sede Bío-Bío [Internet]. 2009;128. Available from: <https://rngr.net/publications/vivero-forestal-produccion-de-plantas-nativas-a-raiz-cubierta>
60. Rivera González AF. Propuesta de reforestación como alternativa para la conservación de áreas de interés estratégico en la vereda Cuatro Esquinas del municipio de Facatativá, Cundinamarca [Internet]. Universidad El Bosque; 2019. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12495/2872>
61. MAE. Acuerdo ministerial 090 acerca de la veda de caoba [Internet]. Quito; 2017. p. 1–6. Available from: [http://acervo.siap.gob.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6443&shelfbrowse\\_itemnumber=14429](http://acervo.siap.gob.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6443&shelfbrowse_itemnumber=14429)
62. González-Osorio B, Sánchez-Fonseca C, Torres-Navarrete ED, Simba L, Reyes-Chancay X. Caracterización del cultivo de balsa (*Ochroma pyramidale*) en la provincia de Los Ríos - Ecuador. Ciencia y Tecnología [Internet]. 2010 May;3(2):7–11. Available from: [https://uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C1\\_2n22010.pdf](https://uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C1_2n22010.pdf)
63. Wendy P-V. Proyecto de factibilidad agroforestal para siembra de balsa (*Ochroma pyramidale*) para la Península de Santa Elena en la comunidad de Limoncito [Internet].

- Tesis. Universidad de Guayaquil; 2012. Available from: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7532/1/Proyecto tesis Balsa.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7532/1/Proyecto%20tesis%20Balsa.pdf)
64. Pazmiño CG. Sostenibilidad socioeconómica y ambiental de la producción de Balsa (*Ochroma pyramidale*) en el cantón Mocache [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2016. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1804/1/T-UTEQ-0005.pdf>
  65. Serna-Mosquera YB, Torres-Torres JJ, Asprilla-Palacios YY. Durabilidad natural de la madera de *Ochroma pyramidale* Urb. en el municipio de Atrato, Colombia. *Entramado* [Internet]. 2019;16(1):192–202. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/2654/265464211014/265464211014.pdf>
  66. Instituto Nacional de Bosques Guatemala. Caoba: *Swietenia macrophylla*. INAB [Internet]. 2017; Available from: [https://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/2802/Technical/SWIEMA.pdf](https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2802/Technical/SWIEMA.pdf)
  67. García-Cuevas X, Rodríguez-Santiago B, Islas-Gutiérrez J. Evaluación Financiera De Plantaciones Forestales De Caoba En Quintana Roo. *Rev Mex Ciencias For* [Internet]. 2011;2(7):7–26. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1882/1/AGN-2004-T021.pdf>
  68. Mercado-Cevallos M, Molina-Franco R. Estudio de factibilidad para la producción de caña Guadua en el recinto de Rio Chico, cantón Paján de la provincia de Manabí y propuesta de plan de exportación para el mercado Chileno. [Internet]. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil; 2015. Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7531>
  69. Ramón-Mercedes J. Guía Técnica Cultivo del Bambú [Internet]. 1st ed. Santo Domingo. República Dominicana; 2006. 1–38 p. Available from: <http://190.167.99.25/digital/bambu.pdf>
  70. Autoridad del Canal de Panamá. Manual de Reforestación Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Man Reforetación [Internet]. 2006;1:1–32. Available from: <https://micanaldepanama.com/wp-content/uploads/2012/06/manual-de-reforestacion.pdf>

71. Altieri M, Cerdas G, Navarro R, Rolnik R, Bejarano F, Aguilar C, et al. Desiertos verdes: monocultivos y sus impactos sobre la biodiversidad [Internet]. 1st ed. Azúcar rojas, desiertos verdes. Sao Paulo; 2009. 55–62 p. Available from: <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Textos&id=11503&opcion=documento>

## ANEXOS


### Anexo 1. Entrevista

El 12 de diciembre del año 2020 se realizó una entrevista a la presidenta de la Junta Parroquial de Súa vía zoom, con la finalidad de obtener información importante para la elaboración del plan de reforestación en la cuenca baja del río Súa, en comunidades asentadas a lo largo de esta zona, a continuación, se presentan las respuestas:

<b>ENTREVISTA A LA PRESIDENTA DE LA JUNTA PARROQUIAL DE SÚA</b>	
<b>PREGUNTA</b>	<b>ANÁLISIS DE LA RESPUESTA</b>
<b>¿Se ha realizado algún proyecto de reforestación con especies autóctonas en la cuenca baja del río Súa que usted haya palpado?</b>	Conforme a las declaraciones de la presidenta de la Junta Parroquial se obtuvo que sí se han realizado proyectos de reforestación de 600 hectáreas por medio de un convenio entre el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y GAD Parroquial de Súa.
<b>¿Según el tiempo de estadía en la parroquia Súa, usted ha visto problemas ambientales dentro de ella?</b>	Uno de los principales problemas ambientales que se han podido visualizar en la parroquia Súa es la tala de árboles maderables por parte de personas naturales que son dueñas de fincas o propiedades. Otro problema es el uso de veneno para la captura de camarones de agua dulce y la presencia de monocultivos de eucalipto.
<b>¿Han recibido ayuda para los problemas ambientales que se suscitan en el área de la cuenca baja del río Súa?</b>	El único problema que se ha resuelto en la parroquia es la construcción del Alcantarillado Integral Parroquial, debido a la falta de alcantarillado. Sin embargo, en lo que respecta a los problemas que enfrenta la cuenca del río Súa por la inadecuada disposición de residuos sólidos, regulación en la introducción de especies que no son nativas en el ecosistema y de la cantidad de especies forestales maderables en las comunidades El Guachal, Cascajal, 7 de Agosto, Muchín y Angostura no se han tomado acciones al respecto
<b>¿Conoce usted sobre la reforestación con especies nativas para una zona deforestada?</b>	Sí se tiene conocimiento sobre la reforestación con especies nativas en una zona que ha sufrido deforestación.

<p><b>¿Qué tipo de especie se utilizó en el proyecto, forestales o maderables y con qué fin?</b></p>	<p>En los proyectos de reforestación que se han llevado a cabo en la parroquia Súa se ha utilizado caña guadua y guayacanes con fines paisajísticos y ambientales, pues la caña guadua es una especie que atrae a especies de fauna propias de zona, aunque los habitantes la utilizan para fines comerciales en la construcción de chozas, canoas y artesanías.</p>
<p><b>¿Qué tiempo duro el proyecto de reforestación?</b></p>	<p>El proyecto tuvo una duración de 3 años.</p>
<p><b>¿Qué actividad productiva se realiza dentro de la zona de la cuenca baja del río Súa?</b></p>	<p>Se han llevado a cabo actividades como la siembra de ciclos cortos para sustento alimenticio de los habitantes, caña guadua y balsa que es aprovechada por los habitantes para fines de comercialización.</p>
<p><b>¿Cómo cree usted que pueda acoger la actividad de reforestación con especies autóctonas en la cuenca baja del río Súa, las distintas personas que viven de la producción agrícola y ganadera?</b></p>	<p>La idea de realizar un plan de reforestación tiene una buena aceptación por parte de los habitantes, excepto por aquellos que tienen sus cultivos agrícolas cercanos a la cuenca, porque quizás tengan que retirar una parte de sus cultivos para dar paso a las nuevas especies que se quieran sembrar. En caso de que se lleve a cabo un plan de reforestación se lo haría en coordinación con la Prefectura de Esmeraldas.</p>
<p><b>¿Conoce usted las especies nativas forestales (árboles) que se encuentran a lo largo de la cuenca baja del río Súa?</b></p>	<p>La presidenta de la junta parroquial manifestó conocer especies nativas presentes en las cinco comunidades que se encuentran a lo largo de la cuenca de río Súa tales como la caña guadua y el pepepán</p>

## Anexo 2. Encuesta realizada a los delegados al taller



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

**TALLER DE INFORMACIÓN**

**TEMA:** PLAN DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS

**AUTOR:** HINDENBURG DEAN SAAVEDRA EGAS

Luego de haber escuchado la exposición se medirá el grado de asimilación de información brindada a lo largo de la explicación. Gracias

1. ¿Defina con sus propias palabras qué es un plan de reforestación?  
Un plan de reforestación es sembrar plantas en las áreas que fueron taladas es decir cortar árboles para el uso de madera.
2. ¿Por qué es importante un plan de reforestación?  
Hoy en día es importante porque estamos sufriendo del calentamiento debido al mal uso de la tala indiscriminada.
3. ¿Qué importancia tienen las especies nativas?  
Tienen mucha importancia ya que nos ayuda a proteger de muchas enfermedades y también a la alimentación.
4. Mencione al menos dos especies nativas de la provincia de Esmeraldas  
- Pepe pan  
- Caña guadua.
5. ¿Qué efectos genera la deforestación?  
En mi zona nos afecta la sequía especialmente en la ganadería y en la agricultura.

**Anexo 3. Hoja de asistencia taller interactivo**

Dictado a los representantes de El Guachal y Muchín de la parroquia Súa y dos delegados del GAD Parroquial

N° PARTICIPANTES	TABLA DE ASISTENCIA A TALLER INFORMATIVO				
	NOMBRES	APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	CELULAR	OCUPACIÓN
1	Nery Jusi	Mujumung	0801580728	0987734330	E.C.A.D. JUA
2	Laura Lopez	Laura Mantoya	0802300517	0986647953	GADP. Súa
3	Gustavo Mosquera	Mosquera Castillo	0850456677	0995914549	
4	Marta Castillo	Castillo	0804581916	0958876860	
5	Vanessa Lavanes	Nazareno	080359997-6	0961193263	
6	Gabriela Conde	Conde Andrade	230035509-2	0983256568	Empleada
7	Salomón	Benjamin J		099442564	E.P. Súa
8	Richard	Pomacumbes Taise	080102668-5	0982582837	L.P. Parroquial
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

**Anexo 4. Registro fotográfico asistencia taller**

Reunión de miembros del GAD Parroquial y representantes de las comunidades El Guachal y Muchín de la parroquia Súa

