

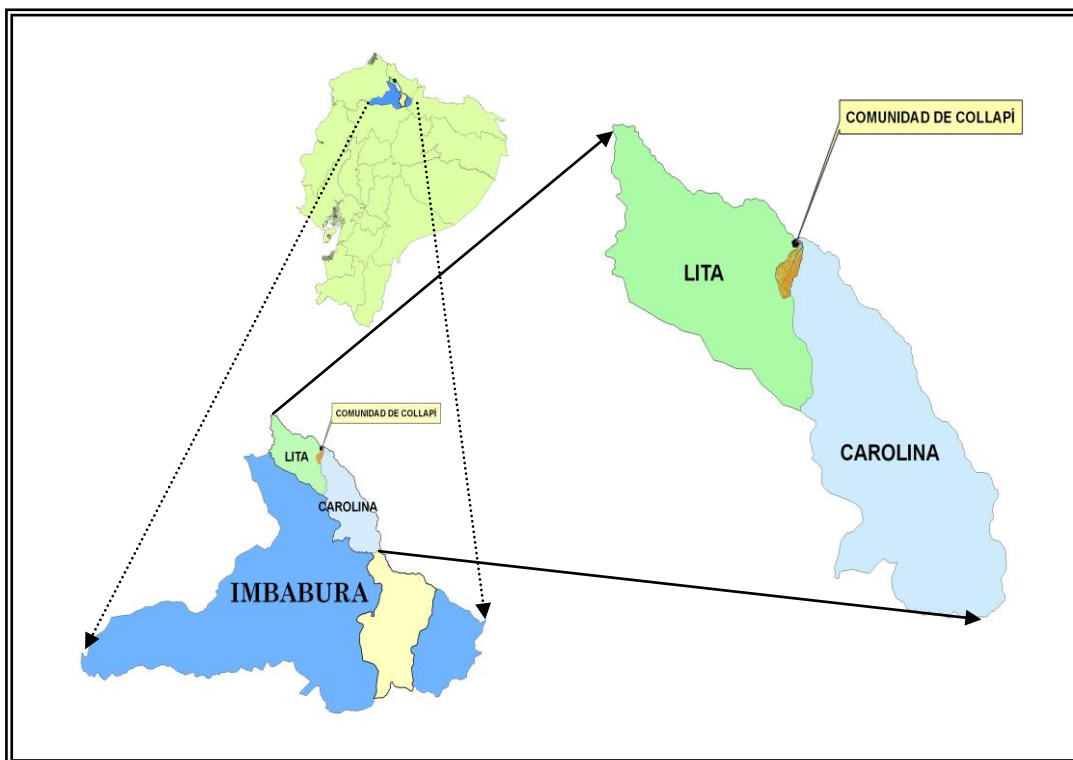
CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 CARACTERIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en la comunidad de Collapí, en una zona no delimitada entre las parroquias de Lita y La Carolina, Cantón Ibarra de la provincia de Imbabura.

Gráfico 2.- Ubicación del área de estudio



Fuente: Los Autores

3.2. Materiales

3.2.1 *Materiales de Oficina*

- Cartas topográficas
- Fotografías aéreas
- Imágenes satelitales (2006)
- Fotografías aéreas (2005)
- Mapa temáticos (geológico, suelos, vegetación, etc.)
- Computadora
- Programa software Arc View
- Lápiz dermatográficos
- Papel bond, sketch
- Materiales de escritorio

3.2.2. *Material de Campo*

- GPS
- Jarra aforada
- Flexómetro
- Hojas de aforos
- Reactivos de laboratorio (análisis físico químico del agua)
- Libreta de campo
- Binoculares
- Cámara digital

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Cálculo de parámetros

Para realizar los cálculos es necesario utilizar las fórmulas requeridas de los parámetros morfológicos y morfo métricos de una micro cuenca, así:

Cuadro 2.- Cálculos morfológicos y morfométricos

PARAMETROS	DESCRIPCION	FORMULAS
Área	Superficie del lugar	563,85 has.
Perímetro	Son los límites del lugar de estudio	12.216 mts. y 12 Km
Longitud cauce principal	Es el área más larga del cauce principal	LCR = m 5.500 m o 5,500 Km.
Índice de compacidad	Expresa la velocidad de llegada y salida de aguas de escurrimiento superficial después de una lluvia	$C = \frac{P}{2\sqrt{\pi} \times A} = 145,12$
Altitud de la cuenca	Es una forma de caracterizar el relieve de la cuenca, se obtiene gráficamente.	$N = \frac{H_m - H_s}{6} = 1250 \text{ msnm.}$
Altitud media de la cuenca	Parámetro importante en la comprensión de fenómenos de viento, temperatura, presión atmosférica.	$H_{media} = \frac{\sum(A_i \times h_i)}{\sum A_i} = 1250 \text{ msnm}$
Pendiente media del río	Representa el perfil longitudinal de un río	$R = \frac{H_{\text{máx}} - H_{\text{mín.}}}{100 \times L} \times 100 = 0,23\%$

Fuente: Los autores

3.3.2. Análisis de Calidad y Cantidad del Agua

Los análisis se los realizaron basados en las siguientes metodologías:

1.- Muestreo y puntos de Aforo.

El análisis físico-químico, bacteriológico y de aforos del agua se realizaron en 3 puntos seleccionados estratégicamente y apoyados en las cartas topográficas, es así que una primera toma se la realizó en las nacientes mismas del río principal conocido como Collapí, otra en la parte media y finalmente antes en la desembocadura al Río Mira.

Estos puntos de muestreo y de aforos fueron georeferenciados y con esta información se construyó los Mapas de Puntos de Muestreo de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.

- Calidad del Agua

Las muestras de agua fueron tomadas técnicamente como mandan los diferentes procedimientos para éste fin y luego trasladadas en una cadena de custodia hasta el laboratorio de EMAPA (Ibarra) donde se realizaron estos análisis:

a.- Análisis físico, químicos y microbiológicos

- Análisis Físico del Agua

- pH
- Temperatura
- Conductividad
- Turbiedad
- Sólidos Totales Disueltos
- Color Aparente
- Color Verdadero

- Análisis Químico del Agua

- Nitratos
- Dureza total
- Calcio
- Magnesio

- Análisis Microbiológico

- Coliformes Totales
- Echeri Coli

b.- Cantidad de Agua

Para la cantidad de agua por la inaccesibilidad y dificultad de los sitios de muestreo se utilizaron los siguientes métodos.

- **Método Volumétrico (directo).**- Cuando el caudal es pequeño, se utiliza el método volumétrico para realizar el aforo, consiste en determinar el volumen de agua que se recibe en un recipiente en un tiempo determinado.

La fórmula para medición de caudales con la utilización del método volumétrico es la siguiente:

$$Q \text{ [L/seg.]} = V \text{ [L]} / t \text{ [seg]} - L/S$$

Caudal = Volumen de agua / Tiempo.

- **Método del flotador.**- Se selecciona un tramo del río lo más uniforme posible para el recorrido del flotador, se utiliza dos estacas o postes los cuales indican el inicio y el final del tramo con una distancia de 5, 10 o 15 metros. Se coloca el flotador unos metros antes para que adquiera la velocidad de la corriente, se toman los tiempos (10 veces), se saca el promedio.

La velocidad se estimará la distancia del tramo entre el tiempo que tarda en recorrer, al igual que se debe tener muy en cuenta la constante de acuerdo a la composición del río siendo así: 0.9 arena; 8.5 arcilla; 0.8 roca.

Se mide el área de la sección del canal: La base (b), el espejo de agua (B) y se aplica la fórmula:

$$V = l/t$$

$$Q = \frac{A.Pa.L}{t} \quad (\text{BURBANO F. 1.989 Manual de Hidrología UTN})$$

Donde: $Q = \text{m}^3/\text{s}$

A = anchura media del canal

P = profundidad media

L = longitud de la sección del canal

t = tiempo en segundos que tarda el flotador en recorrer la distancia L

a = factor constante para cada tipo de suelo: 0.9 arena; 8.5 arcilla; 0.8 roca.

3.3.3. Cartografiado, descripción y mapas de la zona

Esta información comprende cartografía convencional e hidrológica. Se sugirió utilizar la información georeferenciada. Además alguna imágenes satelitales (googleearth), fueron de utilidad para determinar algunas características físicas de las cuencas y mejorar las estimaciones hechas de algunos parámetros.

Para determinar la ubicación geográfica de la zona se utilizaron las coordenadas que se obtiene con el GPS, así se la situará tanto a nivel nacional, provincial y cantonal y con la ayuda del software Arc View 9.2 se estableció los siguientes mapas:

- Mapa de Ubicación

- Mapa Base
- Mapa Hidrológico
- Mapa de Aforos y Puntos de Muestreos
- Mapa de Área Reforestadas

3.3.4. Análisis Biótico General.

Cabe acotar que en su totalidad el área se encuentra con un alto grado de intervención antrópica; áreas muy pequeñas se encuentran en proceso de regeneración y sucesión vegetal, además la mayor superficie posee zonas de pastizales y cultivos; bajo estas consideraciones se realizó una caracterización cualitativa, con observaciones generales, rescatando aspectos importantes de la flora como, especies remanentes del bosque natural que podrían ser utilizadas como fuentes de semillas en procesos de revegetación de las áreas descubiertas, pero si se situó en lo posible las siguientes metodologías:

- **Flora.-** Caracterizar la flora que existe en el sitio.

- **Fauna.-** Con la información indirecta y a través de observaciones directas en el campo se realizará un listado de los animales encontrados.

a.- Observación Directa.- Este tipo de metodología fue muy difícil utilizar ya que por conversaciones constantemente mantenidas con los dueños

del sector y moradores, mencionan que hoy en día es muy difícil tratar de ver o atrapar ciertos animales que hasta hace pocos años se podían observar sin mucha dificultad y eran vital fuente de proteína animal para las familias asentadas en todos estos lugares.

Con todo esto no se pudo confirmar la identificación de los especímenes, y para realizar estudios biológicos más detallados. Salvo de las referencias que fueron proporcionadas por parte de las personas que circulan diariamente en esta microcuenca y mencionan las especies de animales y de aves que aún se puede observar.

3.3.5. *Componente Socioeconómico*

La información socioeconómica se recolectó mediante una encuesta socio-económica a las 25 familias y 115 personas que viven actualmente en la comunidad de Collapí muy enfocada a los recursos hídricos y de información bibliográfica perteneciente al Programa de Desarrollo de Área Cuenca del Río Mira (PDA), datos que posteriormente fueron tabulados, graficados e interpretados.

3.3.6. *Propuesta de repoblación Forestal*

En este paso metodológico se propuso de una forma fácil y sencilla llegar a la comunidad con una propuesta construida por los autores y

presentada a los dueños de los terrenos quienes fueron los encargados de seleccionar los sitios más acordes para la plantación de la caña guadua y satisfacer así las inquietudes, preocupaciones y aspiraciones que se generaron, y que tienden a mejorar la situación actual de los recursos hídricos en esta comunidad.

3.3.7. Plan de repoblación forestal

Luego de las diferentes reuniones con los directos involucrados en el presente proyecto, que son los dueños de los predios en los que se pretende implantar la siembra de esta especie, se negoció las áreas a ser plantadas.

La cantidad de plántulas a ser dispuestas en el campo estuvo de acuerdo a metodologías estudiadas, que proponen espacios entre 4 y 5m, y en las riberas a una sola hilera del cauce principal del Río Collapí y de acuerdo a las diferentes variables que puede encontrarse en el trabajo de campo, como son: Inaccesibilidad, topografía, pendientes.etc.

3.3.8. Evaluación

La evaluación del proceso de reforestación se lo realizó al cabo de dos meses luego de ser trasplantados los chusquines al sitio definitivo, tiempo en el cual se puede asegurar con mucha certeza el porcentaje de

prendimiento de las plántulas y por ende el total de plantas adultas que se podrán obtener y ser aprovechadas de manera sustentable por los beneficiados en el proyecto y a su vez la conservación de esta importante fuente hídrica.

3.3.9. *Monitoreo*

El monitoreo del proceso de reforestación se estableció en las reuniones con la comunidad, quienes por cercanía al sitio de siembra, se ofertaron en colaborar con la supervisión y mantenimiento sobre todo en las primeras semanas de ser trasplantadas y así asegurar que el crecimiento de las plantas y condiciones sean las adecuadas para obtener un porcentaje alto de prendimiento..

3.3.10. *Discusión y Negociación de las Alternativas*

Se convocaron a varias reuniones en la Escuela “Ciudad de Riobamba” de la localidad, tanto a los habitantes de la comunidad como a los dueños de los predios, riberas y demás terrenos involucrados en los sistemas hídricos, en estas charlas se presentó la oportunidad que ellos tienen de ser beneficiados con este estudio y el beneficio de toda la comunidad y en especial de sus futuras generaciones, que contarán con suficiente agua y de calidad al igual que con terrenos boscosos.

3.3.11.- Validación

Para iniciar con el trabajo de investigación del proyecto en la comunidad de Collapí, primeramente tuvimos que tomar contacto con el Presidente de la comunidad, para informarle sobre la actividad a ejecutarse en beneficio de la misma, su participación y alcances a obtenerse, donde tuvimos una muy buena acogida, el cual se comprometió a convocar a la población a una reunión con el fin de socializar el proyecto.

Se procedió a la validación con la comunidad, mediante varias reuniones para socializar el proyecto y concienciar a los pobladores con el propósito de que lo hagan sustentable tanto ecológicamente y económicamente, entendiendo la reforestación con la guadua, como un manejo juicioso de este recurso, que se concebirá como central para la estrategia del desarrollo sustentable, entendido éste como una gestión integral que busca el equilibrio entre crecimiento económico, equidad y sustentabilidad ambiental a través de un mecanismo regulador que es la participación social efectiva.

Durante la ejecución del proyecto la comunidad fue tomando conciencia y asumiendo varias responsabilidades como son: apoyo en el traslado de las plántulas al lugar y el mantenimiento (riego porque se plantaron en época seca, aclareos, deshierbas y evitar el ingreso de animales vacunos).