

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16.

FECHA lunes, 22 de julio de 2019

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Serrato Escobar	José Manuel	11105689841

Director (Es) y/o Asesor (Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Morales Garzón	Drigelio

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 7

TÍTULO DEL DOCUMENTO
FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA

SUBTÍTULO
(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniero Ambiental

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
09/07/2019	63

DESCRITORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS	
(Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Reforestación	Reforestation
2. Arboles	trees
3. Protección	Protection
4. Conservación	Conservation
5. Franja de protección	Protection strip
6. Quebrada	Brook

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Durante el tiempo establecido para la elaboración del trabajo de pasantía, se realizó la formulación del Plan de Reforestación en la Zona Rural de la Quebrada Espinal, donde se tuvieron como referencia el requerimiento de 10 metros de franja de protección contra Quebrada y la alternativa de reforestación dentro de ella.

Para el desarrollo de este proyecto se contó con la identificación de los predios que se encuentran al borde de la quebrada y su cumplimiento con la franja de protección, teniendo en cuenta esto, las zonas que no cumplían con el requerimiento, se tomaron como aptas para realizar la reforestación, seguido a esto, se estimó el valor total de área a reforestar, como segunda instancia, se determinó la temperatura, precipitación, altura, tipo de suelo, textura y topografía del área de estudio, teniendo estos componentes como referente, se establecieron unas especies forestales que cumplen con las condiciones, tienen buena capacidad de adaptación y son nativas de la zona; como última fase, se estableció una especificación técnica para una posible implementación del Plan de Reforestación, donde se describen las acciones que se deben desarrollar para reforestar, además de un presupuesto con valores reales que pueden ser tomados en cuenta y son un referente para poder desarrollar el proyecto.

During the time established for the preparation of the work of internship, was carried out in the Rural area of the Quebrada Espinal, the formulation of the Plan of reforestation, where had as reference the requirement of 10 meters of strip protection against and the alternative of reforestation inside it.

The development of this project was the identification of the farms that are on the edge of the quebrada and its compliance with the strip, with this in mind, the areas that did not meet the requirement, were taken as suitable for reforestation, followed this, was estimated the total value of the area to be reforested, as second instance, it was determined temperature, rainfall, altitude, soil type, texture and topography of the area of study; considering these components as a reference point, settled some forest species that meet the conditions, have good capacity to adapt and are native to the area; as last phase, established a technical specification for a possible implementation of the reforestation Plan, describing the actions to be developed for reforesting, besides a budget with actual values which can be taken into account and they are a reference to develop the Project.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 5 de 7

por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO _x_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 6 de 7

Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 7 de 7



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL - TOLIMA.PDF	Texto, Imágenes
2. PRESENTACION- FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA.PPT	Texto, Imágenes

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Serrato Escobar José Manuel	

21.1-51.20.



Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA
RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA**

José Manuel Serrato Escobar

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SECCIONAL GIRARDOT.

2019

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA
RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA**

JOSÉ MANUEL SERRATO ESCOBAR

Asesor Interno

DRIGELIO MORALES GARZÓN

Docente

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SECCIONAL GIRARDOT.**

2019

Dedicatoria

A Dios y a mi Familia.

Resumen

Durante el tiempo establecido para la elaboración del trabajo de pasantía, se realizó la formulación del Plan de Reforestación en la Zona Rural de la Quebrada Espinal, donde se tuvieron como referencia el requerimiento de 10 metros de franja de protección contra Quebrada y la alternativa de reforestación dentro de ella.

Para el desarrollo de este proyecto se contó con la identificación de los predios que se encuentran al borde de la quebrada y su cumplimiento con la franja de protección, teniendo en cuenta esto, las zonas que no cumplían con el requerimiento, se tomaron como aptas para realizar la reforestación, seguido a esto, se estimó el valor total de área a reforestar, como segunda instancia, se determinó la temperatura, precipitación, altura, tipo de suelo, textura y topografía del área de estudio, teniendo estos componentes como referente, se establecieron unas especies forestales que cumplen con las condiciones, tienen buena capacidad de adaptación y son nativas de la zona; como última fase, se estableció una especificación técnica para una posible implementación del Plan de Reforestación, donde se describen las acciones que se deben desarrollar para reforestar, además de un presupuesto con valores reales que pueden ser tomados en cuenta y son un referente para poder desarrollar el proyecto.

Abstract

During the time established for the preparation of the work of internship, was carried out in the Rural area of the Quebrada Espinal, the formulation of the Plan of reforestation, where had as reference the requirement of 10 meters of strip protection against and the alternative of reforestation inside it.

The development of this project was the identification of the farms that are on the edge of the quebrada and its compliance with the strip, with this in mind, the areas that did not meet the requirement, were taken as suitable for reforestation, followed this, was estimated the total value of the area to be reforested, as second instance, it was determined temperature, rainfall, altitude, soil type, texture and topography of the area of study; considering these components as a reference point, settled some forest species that meet the conditions, have good capacity to adapt and are native to the area; as last phase, established a technical specification for a possible implementation of the reforestation Plan, describing the actions to be developed for reforesting, besides a budget with actual values which can be taken into account and they are a reference to develop the Project.

TABLA DE CONTENIDOS

FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS	8
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
MARCO REFERENCIAL.....	9
MARCO NORMATIVO.....	9
DISEÑO METODOLOGICO	12
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	12
MISIÓN DE USOCOELLO:	13
VISIÓN DE USOCOELLO:	13
MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS	13
ÁREA DE ESTUDIO	15
METODOLOGÍA	16
RESULTADOS.....	19
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	50

Lista de tablas

Tabla 1	Área a reforestar de los predios que no cumplen con la franja de protección.	22
Tabla 2	Temperaturas Promedio en °C – Periodo 1981-2010	24
Tabla 3	Humedad Relativa En % Periodo 1981-2010.	25
Tabla 4	Precipitación Promedio En mm – Periodo 1980-2018	26
Tabla 5	Tipo de suelo, topografía y Erosión Hídrica	27
Tabla 6	Altitud De La Quebrada Espinal	27
Tabla 7	Ficha de la especie Nacedero	28
Tabla 8	Ficha de la especie Palo de Clavo	30
Tabla 9	Ficha de la especie Algarrobo	31
Tabla 10	Ficha de la especie Iguá	32
Tabla 11	Ficha de la especie Matarratón	33
Tabla 12	Densidad de siembra	34
Tabla 13	Cantidad y Tiempo de trasplante de las especies al área de campo	37
Tabla 14	Número de Personas y Tiempos para desarrollar la Reforestación	38
Tabla 15	Cronograma de actividades	41
Tabla 16	Presupuesto de la realización de la reforestación	42

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Vista Satelital de la Quebrada Espinal, Punto de inicio y desembocadura. Recuperado de (Google Earth, 2019) _____	4
Ilustración 2 Vista Satelital de la Zona 1 de la Quebrada Espinal, Nacimiento hasta límite con la zona urbana. Recuperado de (Google Earth, 2019). _____	15
Ilustración 3 Vista Satelital de la Zona 2 de la Quebrada Espinal, Limite de la zona Urbana con su desembocadura. Recuperado de (Google Earth, 2019). _____	15
Ilustración 4 Zona 1, Mapa del Nacimiento de la Quebrada Espinal hasta el límite con el casco urbano. Elaboración Propia _____	20
Ilustración 5 Zona 2, Mapa del límite con el casco urbano hasta su Desembocadura. Elaboración Propia _____	21
Ilustración 6 Mapa de los predios con la franja de protección. Elaboración Propia _____	23

Lista de Figuras

Figura 1 Diagrama metodológico para la formulación del plan de reforestación. Fuente:

Elaboración Propia.....	18
Figura 2 Trazado de siembra en cuadro 3x3 metros Elaboración Propia	35
Figura 3 Plateo de 50 cm de Radio. Elaboración Propia	36
Figura 4¿Considera que debe realizarse un plan de reforestación sobre la Quebrada Espinal? ...	43
Figura 5¿Conoce usted la distancia mínima de la franja de protección contra quebrada?	44

FORMULACIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA

INTRODUCCIÓN

Las quebradas presentan un ecosistema variado que aportan a la conservación y protección del mismo, (Mendoza Cariño, y otros, 2014) afirma: “los ríos son unidades vitales para el funcionamiento de las cuencas que, debido al transporte y la circulación cíclica del agua, permiten la existencia de los seres vivos” (p.1). Estas hacen parte de las cuencas hidrográficas y a su vez contribuyen en su aporte ecosistémico de los diferentes recursos que se encuentran en su entorno, (Romero Soto, Cozano , Gangas Fuentealba, & Naulin Gysling, 2014)mencionan: “Las zonas ribereñas, son ecosistemas dependientes de cursos o cuerpos de agua con una matriz variable de vegetación, inmersos en cuencas hidrográficas” (p.3).

Las franjas de protección de las quebradas son zonas ribereñas que poseen una dinámica en la protección y mantenimiento de la biodiversidad representada en los bordes como sitio transitorio de ecosistema, aportan en la mitigación de cambios adversos en la vegetación y las zonas aledañas, sin embargo, su deterioro es una de las principales problemáticas que se observan en la actualidad debido a diferentes factores tanto naturales como antrópicos ocasionando su desequilibrio.

La tierra ribereña es una parte de un paisaje dinámico, que puede cambiar considerablemente bajo condiciones naturales como fuertes heladas, ciclones, inundaciones; y antrópicas, como tala rasa para ganadería o incentivos provocados, que pueden impactar enormemente a las franjas

ribereñas, dando lugar a importantes cambios en la forma y posición del canal, y en la vegetación de alrededor. (Cueva & Stalin, 2011, pág. 12).

Así mismo, la vegetación ribereña se considera la base alimentaria de los cuerpos de agua, puesto que el material orgánico proveniente del mantillo (hojas y ramas caídas, en descomposición) transportado hacia el cuerpo de agua, a partir de la vegetación marginal, constituye un suministro energético más importante que la producción autóctona de los ríos. (Granados Sánchez, Hernández Garcia, & Lopez Rios, 2006, pág. 3).

En Colombia, existe una gran variedad de especies forestales que hacen característicos a los ecosistemas que representan al país y su biodiversidad, sin embargo en la actualidad se ha podido evidenciar que muchos ecosistemas se han visto afectados por diferentes factores como: conflictos sociales, intereses económicos y falta de cultura ambiental; con relación a esto, los bosques y arboles están siendo deforestados causando un impacto ambiental negativo, sin embargo, y en base a la necesidad, se han planteado alternativas sobre los ecosistemas afectados como lo es la reforestación ambiental.

La pasantía consistió en la formulación y/o diseño de un plan de reforestación en la quebrada Espinal perteneciente a su zona rural, fue dividida en dos sectores, la zona 1 y la zona 2, para determinar las zonas pertenecientes a los predios dentro del distrito de riego que deben implementar esta medida, para esto fue necesario la identificación y delimitación de los predios que colindan con la quebrada y su franja de protección, además de la especificación técnica de especies que se pueden emplear en dicha reforestación y su respectivo plan de seguimiento y control; es importante recalcar que para garantizar la efectividad de este programa es necesario

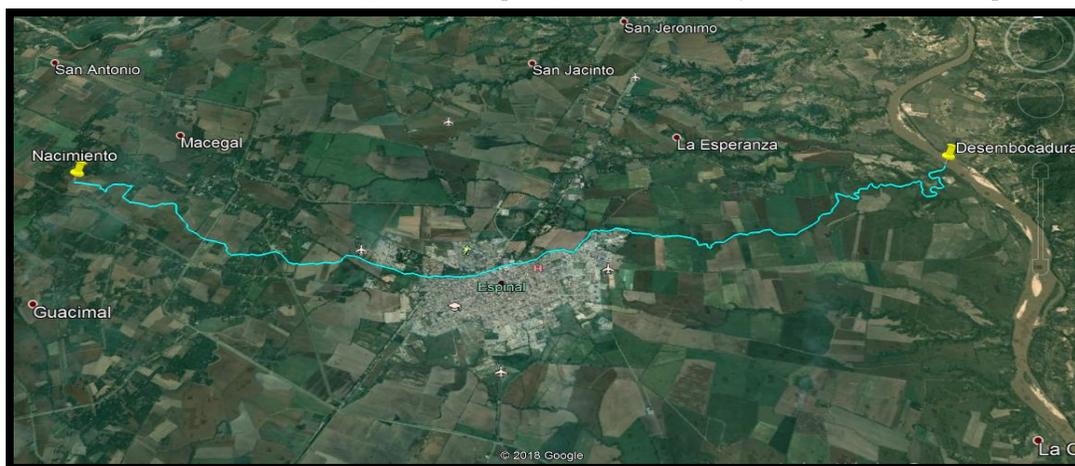
involucrar los diferentes actores que pueden aportar en la viabilidad del proyecto y su respectivo procedimiento ambiental de reforestación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de El Espinal, es el segundo Municipio del Departamento del Tolima y es reconocido por su principal actividad económica que es la agricultura, principalmente en siembra de arroz, por otro lado, es importante reconocer que el municipio posee diferentes quebradas, de las cuales la quebrada Espinal es una de las más importante dentro del casco urbano y área rural ya que representa una variedad de hábitat ecológico para el municipio, (Rodriguez Orjuela, 2018) afirma:

La quebrada Espinal, nace en el municipio de El Espinal, tiene aproximadamente 20 kilómetros de cauce, la microcuenca tiene una connotación rural-urbana, emerge en el kilómetro 5 entre la vía principal que comunica hacia el corregimiento de Chicoral, y su desembocadura en el río Magdalena en la vereda Montalvo. Sobre esta microcuenca convergen alrededor de 9 barrios y 4 veredas, zona de desarrollo industrial (arroceras y fábricas de agroquímicos, entre otros) sedes gubernamentales y descargas de áreas agrícolas. (p.19)

Ilustración 1 Vista Satelital de la Quebrada Espinal, Punto de inicio y desembocadura. Recuperado de



(Google Earth, 2019)

Con respecto a lo anterior se ha podido evidenciar la problemática ambiental, social y

económica, (Blanco & Mendez, 2010) refiere que la acción del hombre sobre la biodiversidad de la región se expresa por medio de pérdidas y replazos sobre las comunidades más compleja. Representando de este mismo modo el inadecuado manejo y protección de la quebrada Espinal, por lo tanto la Alcaldía Municipal del Espinal en conjunto y apoyo con la Corporación Autónoma Regional de Tolima han decidido iniciar un proyecto de recuperación de la quebrada espinal, sin embargo, tener un programa de reforestación en la franja de protección perteneciente a la zona rural de la quebrada espinal es de vital importancia debido a los impactos positivos que trae su posterior realización; de este mismo modo, los corredores ribereños pueden emplearse como una estrategia para disminuir las afectaciones sobre el cuerpo de agua, pues contribuyen a tener una mejor calidad de agua, mayor integridad del cauce, mejor hábitat físico y, consecuentemente, una biota más diversa dentro de las quebradas (Chará, Pedraza, Giraldo, & Hincapié, 2007).

JUSTIFICACIÓN

El deterioro de la franja de protección de las quebradas, es una problemática ambiental que pone en riesgo la biodiversidad que se relaciona con este, en cierta medida el deterioro en el sector rural se atribuye al uso de maquinaria agrícola empleada para realizar las labores de siembra, que degradan el suelo por medio de la compactación, afectando a su estructura y composición (Pérez Vázquez & Landeros Sánchez, 2009). Es importante resaltar que se encuentra requerido cumplir con la distancia de franja de protección, sin embargo los agricultores no cumplen estos requisitos establecidos por USOCOELLO y la autoridad ambiental, adicionalmente son integrados los agentes químicos que son aplicados al suelo para optimizar el proceso de la agricultura, también es importante mencionar que la comunidad no posee la cultura ambiental sobre la importancia del cuidado de las microcuencas ya que en ciertos puntos de la quebrada arrojan residuos sólidos sin tener en cuenta su protección, por otro lado el desgaste sucede de forma natural como naturales. Teniendo en cuenta lo anterior, una de las soluciones, es la implementación de planes de reforestación debido a los efectos ambientales positivos que este representa.

Las funciones y servicios ambientales de las áreas verdes pasan a ser inmediatamente más relevantes que sus significados estéticos. Entre éstos se cuentan en especial servir como área de infiltración profunda y almacenamiento de aguas lluvias, y consecuentemente, de control de escurrimiento superficial y de las inundaciones (Vidal & Romero Aravena, 2010, pág. 2)

El municipio debería tener un plan de reforestación en la franja de protección que permita la amortiguación de diferentes amenazas y/o riesgos para la población, por lo tanto esta realización del proyecto de pasantía busca formular un plan de reforestación ambiental en la zona rural de la

quebrada Espinal que permita a USOCOELLO principalmente reconocer las zonas dentro del distrito que deben incorporar estas medidas y mitigar los impactos generados a la quebrada Espinal, evitando el deterioro de la franja de protección que se encuentra en los predios o zonas que colindan con la quebrada.

De igual modo el resultado de esta formulación puede usarse posteriormente para ser implementado y/o usado en otros sitios de investigación; además, en lo ambiental, el proyecto representa grandes beneficios debido a que la reforestación aporta en la mejora de la calidad del agua, aire y as su vez amortigua los diferentes riesgos y amenazas como inundaciones, sismos, etc. Por otro lado, para el espinal es importante su formulación debido a la problemática ambiental que se ha presentado en cuanto a las inundaciones en las zonas y/o barrios del municipio, aportando en la disminución de daños y deterioro de las viviendas aledañas a la ribera, estas medidas generan una prevención y manejo sobre el estado actual de la quebrada espinal y contribuyen al desarrollo municipal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Formular el plan de reforestación en la franja de protección para la Quebrada Espinal en el área rural del municipio de El Espinal – Tolima para poder determinar los predios pertenecientes al distrito de riego USOCOELLO que deben implementar esta medida.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las áreas aptas a reforestar, en los predios que no cumplan con la franja de protección.
2. Determinar según las características ambientales, las especies forestales óptimas que serán recomendadas en la formulación del plan de reforestación.
3. Establecer la especificación técnica para que se pueda llevar a cabo el plan de reforestación ambiental.

MARCO REFERENCIAL

MARCO NORMATIVO

La (Constitución Política de Colombia, 1991) señala en su Artículo 8, la obligación del estado por proteger las **riquezas culturales y Naturales** de la nación, de ese mismo modo, en el artículo 80 señala el deber que tiene el estado en prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, a su vez debe proteger la diversidad e integridad del ambiente.

Dentro de este marco ha de considerarse la (Ley 388, 1997) que establece en su Artículo 10, numeral 1, las determinantes que deben estar en los planes de ordenamiento territorial, de este mismo modo deben estar inmersas en su elaboración y adopción las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Así mismo, se reglamentan las disposiciones para los planes de ordenamiento territorial, en el (Decreto 879, 1998, Art 3) se define sus prioridades de la siguiente manera: “Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales”.

Por otro lado, el (Decreto Ley 2811, 1974) Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, dice en su Artículo 1: “El ambiente es patrimonio común. El estado y los particulares deben participar en la preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social”, además del Artículo 2, numeral 1, el código tiene por Objeto: “lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente

de estos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional”.

El (Decreto 1076, 2015) reglamenta en su artículo 2.2.1.1.5.4 otorga el aprovechamiento forestal único de bosque natural en terrenos de propiedad privada donde la corporación debe verificar el manejo especial que se le debe dar a las cuencas hidrográficas y los planes de manejo de conservación que se deben dar en dichas áreas.

De este mismo modo, la (Resolución 3793, 2015) por la cual se determinan lineamientos ambientales para proteger y conservar los cauces naturales, establece la zona de demarcación de 20 metros para la quebrada Espinal, la cual fija un lineamiento importante para el desarrollo plan de reforestación.

Para dar cumplimiento en la empresa con el requisito de franjas de protección, el distrito se rige con Reglamento Interno del Departamento de Operación de la Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de los Ríos Coello y Cucuana “USOCOELLO” de las cuales requiere en el Título III, Artículo 7, lo siguiente: Cuando un predio tenga linderos sobre la orilla de un río, quebrada, arroyo, carretable o vivienda, debe conservar una franja de protección de mínimo 10 metros de ancho sobre el largo del lindero y además deberá tener un drenaje el cual evitara cualquier clase de desbordes y filtraciones de aguas de riego que los perjudiquen. (Junta Directiva de USOCOELLO, 2017)

Para finalizar, se tienen en cuenta para el desarrollo del proyecto los siguientes documentos: Manual de Reforestación para América Tropical (Ruiz, 2002), Guía Técnica Cultural del Árbol por Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR, 2018), Proyecto “Reforestación para la preservación de la zona de reserva natural protegida en las veredas san cayetano,

esmeralda, esperanza, camayo, Chivor chiquito y Sinaí del municipio de Chivor” (Corpochivor, s.f.), Contrato CN1411-268 de 2014 sobre la realización de acciones para el manejo y conservación de bosques y la biodiversidad local y regional en áreas estratégicas de importancia ambiental en el valle de aburra, Plan Nacional de Restauración (Ministerio de Ambiente, 2015).

DISEÑO METODOLOGICO

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Según la página oficial (Usocoello, 2013) dice:

Área: El distrito tiene una extensión total de 63.200 Has., y un área plana susceptible de riego de 40.000 has., sus límites están determinados por los ríos Magdalena, Coello, Luisa y el canal de conducción Cucuana. El área dotada de infraestructura para riego es de 25.600 has a cargo de 1.800 usuarios, área servida por una red de 388 km de canales y un sistema de drenaje constituido por varios cursos naturales (quebradas), Su altura promedio sobre el nivel del mar es de 300 metros.

Características: Las fuentes de agua utilizada para el distrito, son los ríos Coello y Cucuana. Las captaciones de agua para el distrito como las aplicaciones del riego se hacen por gravedad (99%); los riegos por aspersión son muy escasos.

El Distrito de Riego está localizado en la zona central del Departamento del Tolima, a 50 km al oriente de Ibagué capital del Departamento y a 150 km de Bogotá capital de la República. Su jurisdicción comprende los municipios de Espinal, Guamo, Flandes y San Luis.

- **Uso actual del agua:** El agua derivada se aplica principalmente al riego; además, se genera energía eléctrica en la planta de "La Ventana", en un uso no consuntivo; y por último se destinan unos 1.000 lts/s para los acueductos de Espinal - Chicoral y Coello.
- **Sistema de riego:** El sistema original consiste en un canal de aducción complementado con un dique fusible sobre el río Coello, localizado en Gualanday; un canal de conducción con capacidad de diseño de 25 m³/seg con un caudal medio derivado de 9.4 m³/seg, del cual nacen 4 canales principales de riego: Jaramillo, Serrezuela, Tolima y Espinal.

MISIÓN DE USOCOELLO:

Contribuir al mejoramiento permanente de la calidad de vida de los usuarios y de la comunidad, cumpliendo con su objeto social y procesos misionales orientando los esfuerzos para satisfacer las necesidades de quienes se sirven del Distrito de Adecuación de Tierras y de la Asociación, fundamentados en una gestión integral, eficiente, eficaz y efectiva.

VISIÓN DE USOCOELLO:

En el año 2015 USOCOELLO tendrá garantizada por cinco años más, la prestación de los servicios de adecuación de tierras de la unidad agropecuaria que administra, con base en:

1. La consecución de nuevas fuentes de agua y el desarrollo de una cultura de manejo racional del agua, dentro de un ambiente de concientización, disciplina y respeto por las normas de la Asociación, como también de acciones positivas sobre la conservación y el manejo de las cuencas hidrográficas y del medio ambiente en general.
2. La conservación, mantenimiento, complementación, rehabilitación y construcción de la infraestructura de riego y los sistemas de almacenamiento de agua, en un nivel de excelencia.
 - La armónica relación entre la empresa, los usuarios y la comunidad y la simulación permanente de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo sustentable y sostenible del distrito y de la asociación, que redunde en forma significativa en la seguridad alimentaria de la población.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Instrumentos:

Fuente primaria: Visitas a campo para realizar georreferenciación de los puntos críticos de

reforestación, uso del Sistema de Información Geográfica.

Fuente secundaria: recolección de información sobre las características ambientales de la zona, determinación de especies a emplear, método de reforestación por medio de manuales, guías, procedimientos, proyectos, etc.

Técnicas a emplear:

- **Observación:** Se uso la herramienta de Diario de Campo o bitácora, la cual cumplió la función de registrar toda la información o fuente primaria del proyecto.
- **Teorización o análisis de documentos:** Se uso la herramienta de informe descriptivo la cual cumplió la función de recolectar información en base de datos, internet, medios impresos, guías, proyectos y manuales, esta técnica fue necesaria para establecer las especificaciones técnicas de reforestación del proyecto.
- **Entrevista Estructurada:** se usó esta herramienta con el fin de realizar un cuestionario de con el fin de reconocer la opinión de los habitantes de la zona y diferentes agricultores.

Para la formulación de este proyecto fue necesaria la intervención de la empresa que se encargó de el acceso y la facilidad de transporte para hacer los recorridos dentro de los predios de los Usuarios del Distrito de riego, también de la Alcaldía ya que facilito la documentación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial, como el de desarrollo municipal, que fueron usados como guías para el establecimiento de las especificaciones técnicas, además de CORTOLIMA que facilito el acceso en términos de consulta, para el establecimiento de especies forestales en el área del proyecto, por otro lado en cuanto a talento humano fue necesaria la participación de un ingeniero ambiental ya que contribuyo en la formulación del plan de reforestación y un ingeniero forestal debido a sus aptos conocimientos sobre la reforestación.

En cuanto al recurso físico se empleó: material de oficina: computadoras que fueron usados para diseñar el plan de reforestación y el uso del sistema de información geográficas para diseñar mapas de las zonas a emplear, identificar predios y estimar el total del área a reforestar, también se usó el GPS, impresoras, teléfonos, automóviles, terrenos, se tuvieron en cuenta estos materiales ya que el proyecto es de formulación.

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación Geográfica del Área de estudio

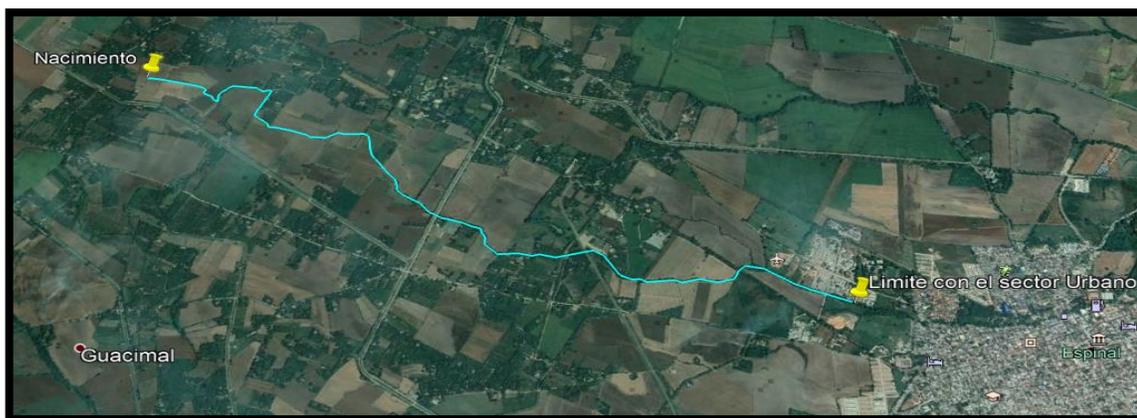


Ilustración 2 Vista Satelital de la Zona 1 de la Quebrada Espinal, Nacimiento hasta límite con la zona urbana. Recuperado de (Google Earth, 2019).

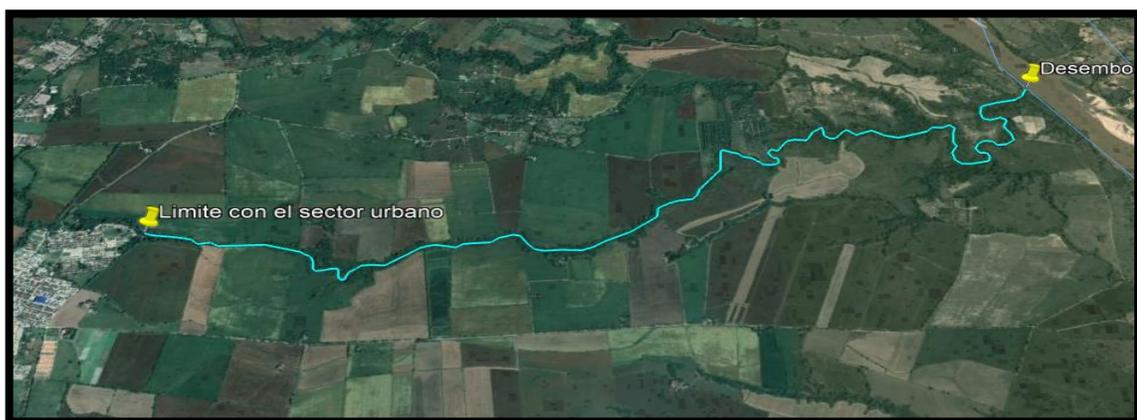


Ilustración 3 Vista Satelital de la Zona 2 de la Quebrada Espinal, Limite de la zona Urbana con su desembocadura. Recuperado de (Google Earth, 2019).

METODOLOGÍA

Para dar solución a este planteamiento del problema y dar respuesta a el objetivo general del proyecto, se realizaron una serie de actividades encaminadas a su desarrollo, de este mismo modo se describen de la siguiente manera:

Para iniciar, se hizo un levantamiento de información primaria que consiste en la georreferenciación de diferentes puntos observados en campo que presenten las características para poder reforestar para esto se usara un GPS portable, para esto se tuvo en cuenta dos zonas, la zona 1 que fue va desde su nacimiento hasta el límite con el sector urbano y la zona 2 que va desde el límite del sector urbano hasta su desembocadura, a su vez, se hizo una recopilación de información donde se tomaron registros de la empresa y registros del IDEAM, para determinar las características ambientales de la zona entre ellas:

- Temperatura
- Exposición del terreno (humedad, brillo solar)
- Precipitación (determinante del tipo de clima)
- Tipo de Suelo (textura)
- Altitud

Posteriormente se hicieron unos mapas de la zona 1 y 2 del proyecto, se tiene en cuenta que fue dividido en dos zonas ya que la quebrada pasa por el casco urbano y la intención de esta formulación era ocupar la zona rural, para esto se empelo la ayuda técnica del Sistema de Información Geográfica, donde se determinaron los predios que colindan con la quebrada en la zona rural del municipio de El Espinal y que pertenecen al distrito de riego USOCOELLO, para poder establecer el área a reforestar, se tuvieron en cuenta los predios que se encuentran en las

gráficas anteriores, además de esto, en el momento de haber realizado el trayecto de la quebrada, se observaron los predios que no cumplían con la franja de protección de 10 metros establecida en el Reglamento Interno del Departamento de Operación de la Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de los Ríos Coello y Cucuana “USOCOELLO” y se corroboraron los datos con el apoyo del sistema de información geográfica. donde se delimito por medio de un buffer la quebrada, y de este modo se estableció el área total que puede ser usada para reforestación.

Por otro lado, se identificaron las especies forestales optimas que serán recomendadas en la especificación técnica, de este mismo modo, se tuvieron en cuenta una serie de documentos, manuales, proyectos, guías enfocados a los planes de reforestación mencionados en el marco normativo y para finalizar se estableció la especificación técnica del plan de reforestación, donde se describirá la densidad de siembra, deshierbe, plateo, ahoyado, siembra, protocolo de mantenimiento y seguimiento y un programa de sensibilización, a su vez, se estimó un presupuesto para que le de viabilidad a la posible implementación del plan de reforestación en la Quebrada Espinal y se dio a conocer la opinión y/o sensibilidad de 50 personas sobre la reforestación en la región, para esto se realizaron entrevistas principalmente a las personas que se encuentran al borde de la quebrada Espinal, la siguiente figura describe el proceso metodológico que se llevó a cabo para desarrollar la pasantía y el proyecto de formulación:

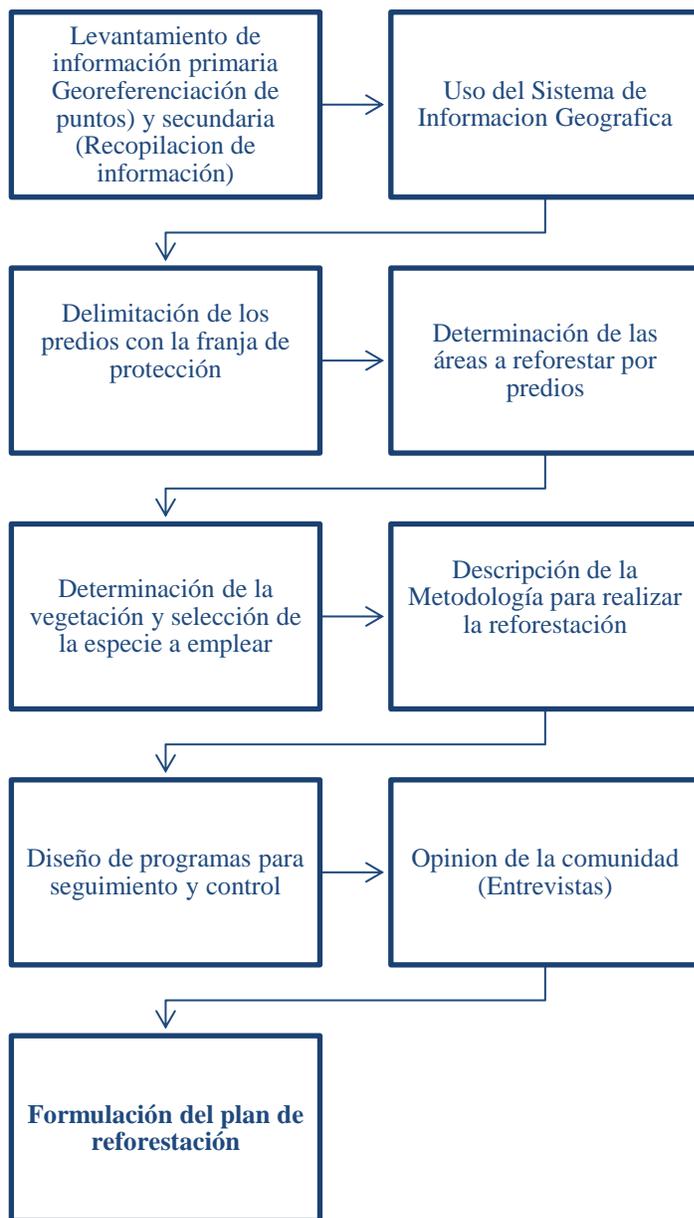


Figura 1 Diagrama metodológico para la formulación del plan de reforestación. Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para realizar la georreferenciación de puntos, se conformó un grupo de tres personas pertenecientes al Distrito de Riego, junto con el Ingeniero Ambiental encargado de la empresa. La georreferenciación se procedió por el borde de la Quebrada Espinal en el municipio de El Espinal Tolima en su zona rural, de las cuales se estuvo presente durante 6 días en el área de estudio.

En esta actividad se realizaron diferentes funciones:

- Reconocimiento de la Quebrada Espinal: con el fin de elaborar el mapa del área de estudio.
- Evidenciar los predios que no cumplen con la franja de protección de 10 metros y tomar coordenadas geográficas con el GPS.

En las gráficas siguientes se pueden evidenciar la quebrada Espinal, desde su punto de nacimiento hasta el límite con la zona urbana (**Ilustración 4**) y posteriormente el límite de la zona urbana con la desembocadura (**Ilustración 5**) además de esto, se puede manifestar todos los predios pertenecientes al distrito que se encuentran al borde de quebrada.

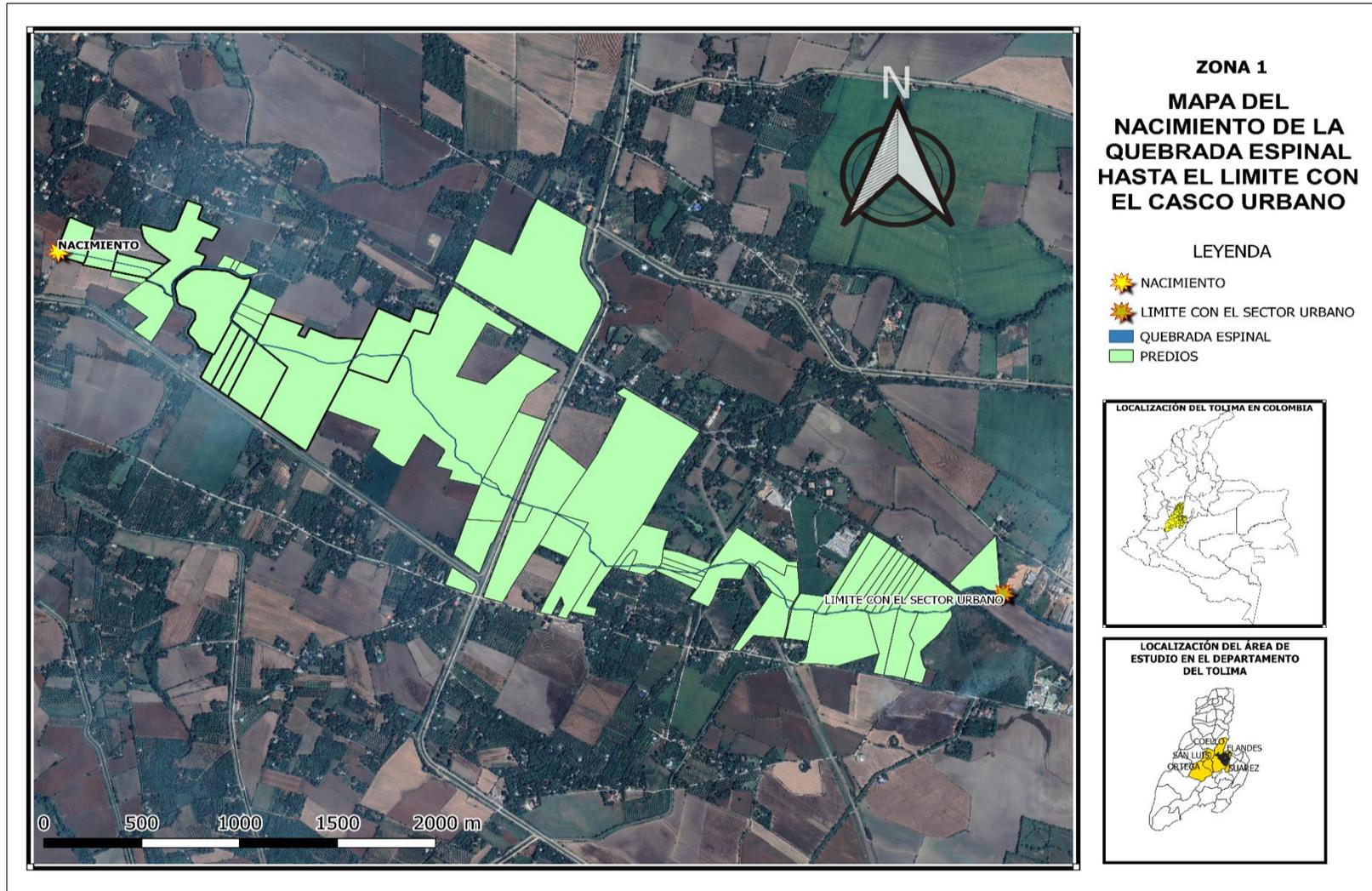


Ilustración 4 Zona 1, Mapa del Nacimiento de la Quebrada Espinal hasta el límite con el casco urbano. Elaboración Propia

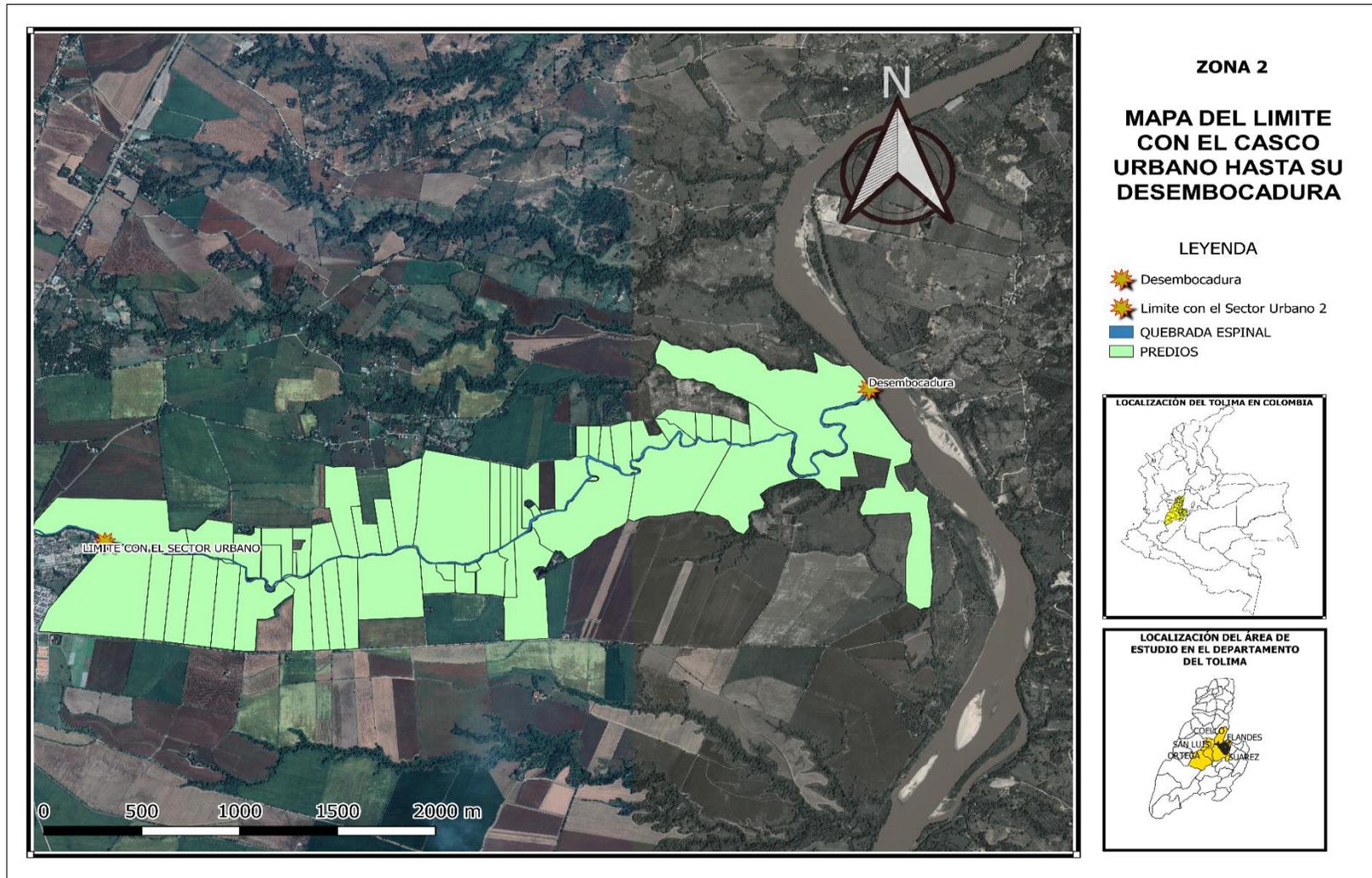


Ilustración 5 Zona 2, Mapa del límite con el casco urbano hasta su Desembocadura. Elaboración Propia

De los predios que se encuentran al borde de la quebrada en la zona rural, se obtuvieron como resultado que, los predios que no cumplen con la franja de protección son los que se encuentran identificados principalmente en la **Zona 1** que abarca desde *el nacimiento de la Quebrada hasta el límite con el Casco Urbano*, además se evidencio su notable falta de vegetación (**Anexo 1**), de este modo se tomaron los datos y con el apoyo del sistema de información geográfico, se determinó el área potencial que puede ser empleado en la reforestación y se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Área a reforestar de los predios que no cumplen con la franja de protección.

No	CÓDIGO PREDIAL	CODIGO USOCOELLO	NOMBRE DEL PREDIO	AREA (Has)	AREA POTENCIAL A REFORESTAR (Has)
1	73268000200020234000	2A042	EL TABLERO	3,00	0,23
2	73268000200020484000- 73268000200020581000	2A041B	LA FACHADA 2	6,04	0,56
3	73268000200020270000	2A786	EL SANTUARIO	7,00	0,33
4	73268000200020254000	2A096	LA CENTELLA	11,00	0,12
5	73268000200020295000	2A104S	CASCAJAL	9,41	0,66
6	73268000200020294000	2A102	PALANQUERO	8,00	0,29
7	73268000200020386000	2A107	LA GRANJA	65,38	0,20
				TOTAL	2,39
Fuente: Elaboración Propia					

En la siguiente ilustración se puede evidenciar cuales fueron los predios que no cumplieron con la franja de protección:



Ilustración 6 Mapa de los predios con la franja de protección. Elaboración Propia

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA

Temperatura

Por otra parte, se realizó una recopilación de información secundaria para poder determinar las características ambientales del área de estudio, de las cuales se señalaron las siguientes:

Se tomaron los datos históricos que suministra el IDEAM de las características climatológicas del espinal (1981-2010)

Tabla 2 Temperaturas Promedio en °C – Periodo 1981-2010

MESES	TEMPERATURA		
	Media	Máxima	Mínima
ENERO	28,4	32,9	22,8
FEBRERO	28,5	33,1	22,9
MARZO	28,4	32,6	23,0
ABRIL	27,7	31,8	22,7
MAYO	27,5	31,6	22,5
JUNIO	27,7	32,0	22,0
JULIO	28,3	33,3	21,8
AGOSTO	29,4	34,7	22,4
SEPTIEMBRE	28,9	33,8	22,6
OCTUBRE	27,8	32,0	22,5
NOVIEMBRE	27,4	31,4	22,6
DICIEMBRE	27,6	31,8	22,6
PROMEDIO	28,1	32,6	22,5

Información Recuperada Del (IDEAM, 2014), Adaptación Propia

Humedad

Tabla 3 Humedad Relativa En % Periodo 1981-2010.

MESES	HUMEDAD
	RELATIVA
	%
ENERO	69
FEBRERO	69
MARZO	70
ABRIL	75
MAYO	76
JUNIO	71
JULIO	63
AGOSTO	58
SEPTIEMBRE	64
OCTUBRE	71
NOVIEMBRE	75
DICIEMBRE	74
PROMEDIO	70

Información Recuperada del (IDEAM, 2014),
Adaptación Propia.

Precipitación

Para recopilar los datos de precipitación, se tomaron los datos históricos desde 1980 hasta 2018 que se encuentran recopilados en los archivos de la empresa para establecer en la siguiente tabla de precipitaciones promedio:

Tabla 4 Precipitación Promedio En mm – Periodo 1980-2018

MESES	PRECIPITACIÓN
	PROMEDIO
	mm
ENERO	70,41
FEBRERO	87,46
MARZO	131,42
ABRIL	213,64
MAYO	199,71
JUNIO	82,34
JULIO	46,96
AGOSTO	42,69
SEPTIEMBRE	118,86
OCTUBRE	190,79
NOVIEMBRE	150,39
DICIEMBRE	108,44
PROMEDIO	120,26

Datos suministrados por los registros de USOCOELLO, elaboración propia.

Tipo de Suelo

Para recopilar la información del tipo de suelo se tuvieron en cuenta los predios que no cumplen con la franja de protección, de ese mismo modo, se buscaron en la base de datos y registros de USOCOELLO, la ficha de evaluación técnica preliminar que contiene en el informe de campo los ítems de topografía, textura del suelo y erosión hídrica, de los cuales se obtuvo la información de los siguientes:

Tabla 5 Tipo de suelo, topografía y Erosión Hídrica

No	Código	Tipo de Suelo (Textura)	Topografía	Erosión Hídrica
1	2A042	Franco - Arcilloso	Plana	Moderada
2	2A041B	Arcilloso - Limoso	Ligeramente Ondulada	Ligera
3	2A096	Franco - Arenoso	Plana	Moderada
4	2A111	Limo - Arcilloso	Plana	Ligera

Datos suministrados por los registros de USOCOELLO, Elaboración Propia

Altitud

Para obtener los datos de Altitud dentro del área de estudio, se tuvieron en cuenta el punto de nacimiento y desembocadura de la quebrada Espinal, el instrumento que fue empleado para suministrar la información fue del GPS suministrado por la empresa:

Tabla 6 Altitud De La Quebrada Espinal

LUGAR	ALTITUD (m.s.n.m)
NACIMIENTO	313
DESEMBOCADURA (CONO DEYECCIÓN)	246
Fuente: Elaboración Propia	

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA RURAL DE LA QUEBRADA ESPINAL -TOLIMA

UBICACIÓN DE LA REFORESTACIÓN

La Ubicación de la reforestación se encuentra indicada en la **Ilustración 6** donde se describen cuáles son los predios que no cumplen con la franja de protección contra quebrada y que se le puede emplear esta acción.

SELECCIÓN DE ESPECIES

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos específicos es determinar las especies forestales optimas, para su determinación, el criterio que se empleo fue que cumpliera con las características ambientales de la zona y que fueran especies nativas, de este mismo modo se realizó una consulta técnica ante CORTOLIMA con el fin de para especificar que especies pueden ser recomendadas (**Anexo 2**), de las cuales se escogió El Nacedero y el Matarratón; a por otro lado, se escogió el iguá, algarrobo y el morillo, ya que son especies cumplen el criterio anteriormente mencionado, continuación se presentara las ficha técnicas de las especies seleccionadas

Tabla 7 Ficha de la especie Nacedero

Familia	Acanthaceae
Nombre Científico	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees
Sinónimo	<i>Ruellia gigantea</i> (Bonpl)
Nombre Común	Nacedero, cajeto, madre de agua, palo de agua, pardillo, queiebrabarrigo, Aro, cafetero,

Origen	Nativa
Distribución Geográfica	Nativa de Colombia, ampliamente cultivada en el neotrópico. En bosques húmedos, muy húmedos, pluviales y secos.
Usos	
Ecológicos	Conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, inductor de procesos de restauración en bosques secundarios, protección de mantos acuíferos, recuperación de suelos (se sospecha que la planta es fijadora de nitrógeno), restauración de yermos.
Agroforestales	Como cercas vivas, cultivos mixtos y de múltiples estratos, delimitación de linderos, forraje (para ganado vacuno, equino y porcino), huertos familiares y sombra para cultivos permanentes.
Requerimientos Ambientales	
Tipo de Suelo	Francos, francos arenosos o franco arcillosos, fértiles, profundos, moderadamente o bien drenados, las plantas de esta especie son tolerantes a suelos muy ácidos, infértiles y ocasionalmente encharcados
Rango de Altitud	0 a 1800 msnm
Temperatura	Media: 27 – 30 °C Mínima: 20 ° C Máxima 38° C
Precipitación promedio	1500 – 3000 mm

Nota: Fuente Tomada de (UICN, 2015) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, adaptación de la tabla: elaboración propia.

Para la implementación de esta especie es necesario tener en cuenta que se deben desarrollar otros cultivos para complementar la sinergia y contribuya al cuidado de estas mismas plantas, (UICN, 2015) afirma:

En la zona de vida de bosque seco tropical, cuando se requiere desarrollar cultivos con esta especie, es necesario modificar el sistema para que se desarrolle de una forma adecuada, utilizando un estrato alto que proporcione sombra y conserve la humedad, este estrato podría estar compuesto florísticamente por arboles resistentes a la sequía como *Guazuma ulmifolia*, *Maclura tinctoria* y *Prosopis juliflora*.

De este mismo modo, se especificaron las especies de *Maclura tinctoria* y *Prosopis juliflora*, ya que cumplen con las características ambientales de la zona, se benefician entre sí, y además son nativas de la región, por lo tanto, se describen en las siguientes tablas:

Tabla 8 Ficha de la especie Palo de Clavo

Familia	Moraceae
Nombre Científico	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.
Sinónimo	<i>Chlorophora tinctoria</i>
Nombre Común	Brasil, macano, mora, mora de clavo, mora lisa, morillo, palo de clavo, palo de mora
Origen	Nativa
Distribución Geográfica	De México a Argentina, Bolivia, Colombia, Paraguay, Perú y Venezuela. En bosques húmedos y secos
Usos	
Ecológicos	Estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos, apoyo en la dieta de poblaciones de avifauna silvestres
Agroforestales	Sombra para cultivos perennes (usos potenciales), arboles de sombra (sombra y refugio para el ganado), huertos familiares.
Requerimientos Ambientales	
Tipo de Suelo	Arenosos, arcillosos e incluso calizos, fértiles, bien drenados

Rango de Altitud	0 a 1100 msnm
Temperatura	Media: 16 – 26 °C Mínima: ----- Máxima -----
Precipitación promedio	850 – 2500 mm

Nota: Fuente Tomada de (UICN, 2015) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, adaptación de la tabla: elaboración propia.

Tabla 9 Ficha de la especie Algarrobo

Familia	Fabaceae
Nombre Científico	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC
Sinónimo	<i>Prosopis bracteolata</i> .
Nombre Común	Algarrobo, carbón, carbonero, chácata, cují, espino, mesquite, mesquite blanco, mostrenco, tsirisicua, uejoue.
Origen	Nativa
Distribución Geográfica	De México a Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y las Antillas. En bosques secos
Usos	
Ecológicos	Conservación y enriquecimiento de suelos (al ser una especie fijadora de nitrógeno), estabilización de cauces fluviales y dunas, protección de mantos acuíferos, y recuperación de áreas desérticas y degradadas, apoyo en la dieta de poblaciones de fauna silvestres.
Agroforestales	Como abono verde, árboles de sombra, cercas vivas, control de malezas, cortinas rompevientos, desecación de ciénagas, forraje y plantaciones energéticas.
Requerimientos Ambientales	
Tipo de Suelo	Arenosos, arenoso-arcillosos, calizos o pedregosos y bien drenados, los árboles de esta especie se adaptan a suelos pobres, salinos, ácidos o alcalinos
Rango de Altitud	0 a 900 msnm
Temperatura	Media: 14 – 34 °C Mínima: ----- Máxima: 50 °C
Precipitación promedio	50 – 1200 mm

Nota: Fuente Tomada de (UICN, 2015) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, adaptación de la tabla: elaboración propia.

También se determinaron estas especies:

Tabla 10 Ficha de la especie Iguá

Familia	Fabaceae
Nombre Científico	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms
Sinónimo	<i>Acacia guachapele</i> , <i>Albizia guachapele</i>
Nombre Común	Iguá, Cedro amarillo.
Origen	Nativa
Distribución	Nativo de México a Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y
Geográfica	Venezuela. En bosques húmedos y secos
Usos	
Ecológicos	Estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos y recuperación de suelos.
Agroforestales	Como abono verde, árboles dispersos en potreros (sombra y refugio para el ganado), forraje, plantaciones forestales puras o mixtas y sombra para cultivos permanentes (café).
Requerimientos Ambientales	
Tipo de Suelo	Arenosos, franco-arenosos e incluso rocosos, profundos, fértiles, bien drenados; las plantas toleran suelos infértiles y poco profundos y son resistentes al fuego, pero no toleran heladas ni suelos pesados
Rango de Altitud	0 a 1000 msnm
Temperatura	Media: 24 – 28 °C Mínima: 10 – 20 °C Máxima: 30 - 40°C
Precipitación promedio	600- 1800 mm

Nota: Fuente Tomada de (UICN, 2015) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, adaptación de la tabla: elaboración propia.

Tabla 11 Ficha de la especie Matarratón

Familia	Fabaceae
Nombre Científico	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.
Sinónimo	<i>Robinia sepium</i> .
Nombre Común	Matarratón, cacahuananche, cacahuanano, chanté, cocuite, cocomuite, flor de san José, frijolillo, juan dusa(miskito), madero negro, madre de cacao, palo de corral, yaité.
Origen	Nativa
Distribución Geográfica	De México a Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, las Antillas, Islas Comoras y Tanzania. En bosques húmedos, muy húmedos, pluviales y secos
Usos	
Ecológicos	Para el control de erosión, estabilización de dunas y de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos, recuperación de suelos (por ser una especie fijadora de nitrógeno) y áreas degradadas (por ser una implacable planta pionera).
Agroforestales	Abono verde, árboles aislados en potreros (sombra y refugio para el ganado), cercas vivas, delimitación de linderos, forraje para ganado vacuno, plantaciones energéticas y como sombra para cultivos (cacao, café).
Requerimientos Ambientales	
Tipo de Suelo	La especie se adapta a una amplia gama de suelos, ya sea de origen volcánico o aluvial, como arcillosos, francos, limosos, arenosos, calcáreos e incluso rocosos, bien drenados, profundos, fértiles; las plantas de esta especie toleran también suelos pobres y ocasionalmente inundados
Rango de Altitud	0 a 1400 msnm

Temperatura Media: 15–30°C Mínima: 12 °C Máxima: 44°C

Precipitación 1200 - 2300 mm

promedio

Nota: Fuente Tomada de (UICN, 2015) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, adaptación de la tabla: elaboración propia.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Técnica De Plantación

- **Densidad de Siembra:** Para el establecimiento de las plántulas, se debe tener en cuenta la distancia de 3 metros entre árbol y 3 metros entre surcos, de este mismo modo el número de árboles a obtener por hectárea es de 1,111 plantas forestales (3x3 1,111/ha). Teniendo en cuenta que el área total a reforestar es de 2,39 Hectáreas, por lo tanto, el número de árboles totales son de 2,655 árboles y se describen en la siguiente tabla:

Tabla 12 Densidad de siembra

Arboles (Número)	Área (Hectáreas)	Distancia Entre Planta (Metros)
1,111	1,00	3
2,655	2,39	3

NOTA: Elaboración Propia

- **Preparación del Lugar:**

Control de la vegetación: Para la elaboración de proyectos en establecimiento de plantaciones se debe tener en cuenta las siguientes actividades:

Deshierbe: Se debe realizar una reducción o eliminación de la vegetación para poder dejar limpio el sitio donde se pretende realizar la siembra de cada plantación, para cumplir con esta actividad se plantean las siguientes practicas convencionales:

1. Manual
2. Herbicidas
3. Quema
4. Rozamiento

Para realizar esta labor de limpieza se recomienda hacerla de forma manual para las zonas donde sea difícil el acceso de herramientas y de rozamiento en las zonas con menor pendiente, por lo tanto, se debe tener en cuenta el uso de diferentes herramientas, entre ellas el Machetes y el barretón para aflojar el suelo.

Trazado: se debe realizar la labor de distribución dinámica del terreno que se va a plantar, partiendo de la densidad de siembra de (1,111/Ha). Este se hará por sistema de cuadro 3*3metros.

Para realizar esta labor de trazado y demarcación de puntos se deben usar estas herramientas: Cinta Métrica, Estacas, Brújulas y Jalones.

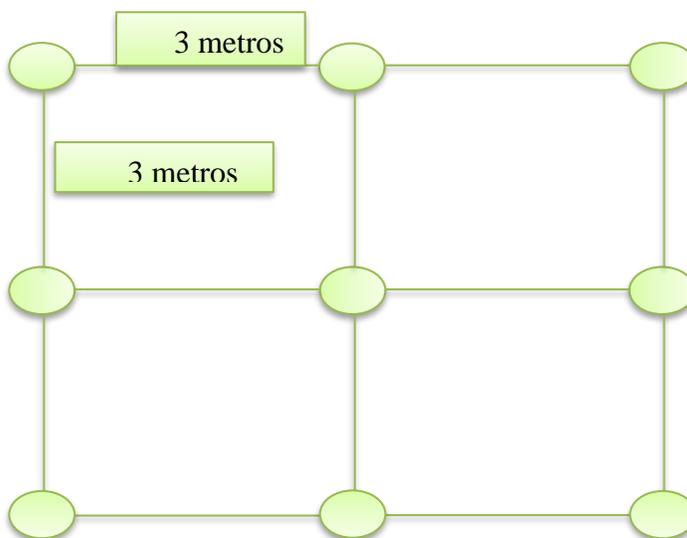


Figura 2 Trazado de siembra en cuadro 3x3 metros Elaboración Propia

Plateo: Esta actividad consiste en eliminar todo tipo de vegetación que pueda afectar a la planta a sembrar, por lo tanto, se debe realizar el plateo en un radio de 50 cm por planta usando como herramientas el machete y el azadón, se muestra en la siguiente figura:

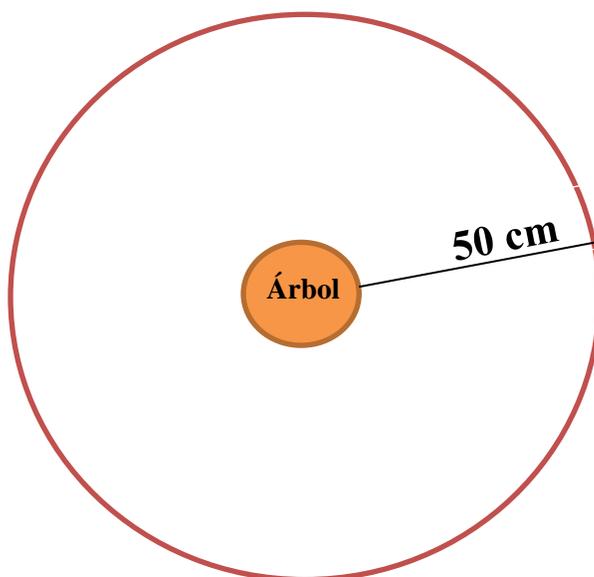


Figura 3 Plateo de 50 cm de Radio. Elaboración Propia

Ahoyado: se debe realizar esta actividad que consiste en excavar el suelo a una distancia de 30 centímetros, con un área de 30x30cm.

Siembra: Es importante reconocer que, para la selección del material vegetal, las plantas deben corresponder a las características ambientales de la zona, además se deben recibir las plantas en buena condición y estado para evitar pérdidas en la eficiencia de realización del proyecto, este material vegetal debe ser establecido en buen estado fitosanitario.

Tabla 13 Cantidad y Tiempo de trasplante de las especies al área de campo

Nombre Científico	Nombre Común	Cantidad	Tiempo (Meses)
<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero	531	6-7
<i>Maclura tinctoria</i>	Palo de Clavo	531	3-5
<i>Prosopis juliflora</i>	Algarrobo	531	3-5
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Iguá	531	4-5
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	531	3-4

Nota: Elaboración Propia

Para la labor de plantación se deben tener en cuenta el cuidado al momento de retirar las bolsas plásticas, no estropear o desmoronar el pan de tierra de cada planta, los hoyos se llenarán hasta la mitad mezclando el suelo con abono orgánico (compost) luego el árbol se plantará y se llenará por completo, se recomienda sembrar las especies de **forma proporcional** para mantener las condiciones naturales del bosque seco tropical y evitar la población de las especies en un lugar en específico.

Para el desarrollo de la reforestación se tiene como referencia la siguiente tabla:

Tabla 14 Número de Personas y Tiempos para desarrollar la Reforestación

Actividad	Número de personas	Tiempo (Días)
Trazado	2	2
Plateo	2	4
Deshierbe		
Ahoyado - Siembra	5	5
Resiembra	4	2

Nota: Elaboración Propia

Protocolo de seguimiento y mantenimiento

Este programa consiste en la reposición de todo el material vegetal o las especies que fueron plantadas y por factores externos no sobrevivieron.

Objetivo: Implementar el mantenimiento de las especies forestales sembradas en el plan de reforestación.

Responsables: Personal encargado de la realización del proyecto (Ingeniero forestal, Ingeniero Ambiental)

Etapas de realización: Primer año, Segundo año y Tercer año.

Recursos: Especies Vegetales, Guadaña, Machete, Compostaje.

Logro del programa: Reponer todo el material vegetal que no alcanzo a sobrevivir.

Indicador de logro: se estima un porcentaje de resiembra de acuerdo al número total de plantas sembradas menos las plantas que no sobrevivieron, de la siguiente forma:

%Resiembra = Plantas sembradas en el plan de reforestación - Plantas que no sobrevivieron * 100

Acciones o Procedimientos: Para realizar el mantenimiento se debe tener en cuenta inicialmente el número de plantas que no sobrevivieron, por lo general el porcentaje de resiembra se estima en el presupuesto alrededor de un 15%, por otro lado, se deben emplear las siguientes actividades del mismo modo que se realizaron en la siembra inicial:

- Deshierbe
- Plateo
- Siembra
- Fertilización
- Riego

Cabe resaltar que al finalizar cada mantenimiento se debe realizar un informe ejecutivo en donde se describan las actividades que se realizaron y se anexas evidencias fotográficas.

Programa de Capacitaciones

Este programa está encaminado a la apropiación de conocimiento sobre los recursos naturales, en el viene incluida la metodología para capacitar y concertar con la comunidad para realizar el plan de reforestación.

Objetivo: Sensibilizar y concertar con la comunidad sobre el plan de reforestación en la quebrada espinal.

Responsables: Personal encargado de la realización del proyecto (Ingeniero forestal, Ingeniero Ambiental).

Etapa de realización: Antes de ejecutar la reforestación.

Recursos: Fotocopias, Video Beam, Computador.

Logro del programa: Concertar con los propietarios que se encuentran relacionados y que tiene sus predios cerca a la quebrada

Indicador de logro: se debe estimar un porcentaje de los propietarios que accedieron a ejecutar y están de acuerdo con el proyecto, de la siguiente forma:

$$\% \text{Concertación} = \frac{\text{Propietarios totales que tienen relación con el proyecto} - \text{Propietarios que aceptan la ejecución del proyecto}}{\text{Propietarios totales que tienen relación con el proyecto}} * 100$$

Acciones o Procedimientos:

- Invitación a la comunidad y propietarios que tienen sus predios cerca de la quebrada Espinal y tienen relación en el proyecto.
- Explicación en qué consiste un plan de Reforestación ambiental.
- Enseñar la normativa Vigente acerca de protección sobre el recurso hídrico.
- Explicación el requerimiento de franjas de protección a nivel departamental y local.
- Exposición el plan de reforestación sobre la quebrada Espinal perteneciente a la zona rural.
- Concertación entre ambas partes
- Inicio del Plan de reforestación sobre la zona rural de la quebrada Espinal.

Cronograma de actividades del plan de reforestación

En la siguiente tabla se describe el cronograma de actividades para la reforestación ambiental:

Tabla 15 Cronograma de actividades

Actividad		Primer Año				Segundo Año				Tercer Año			
		Trimestre				Trimestre				Trimestre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Ubicación de los predios	■											
2	Capacitaciones y aprobación	■											
3	Contratación del personal	■											
4	Compra de materiales e insumos	■											
5	Preparación del terreno	■											
6	Deshierbe	■											
7	Trazado	■											
8	Plateo	■											
9	Ahoyado	■											
10	Plantación/Siembra	■											
11	Mantenimiento (Reposición)			■		■		■		■		■	
12	Deshierbe			■		■		■		■		■	
13	Plateo			■		■		■		■		■	
14	Fertilización			■		■		■		■		■	
15	Riego			■		■		■		■		■	
16	Informe ejecutivo	■		■		■		■		■		■	
17	Entrega de Áreas Reforestadas											■	■

Fuente: Elaboración Propia

Presupuesto de la realización del plan de reforestación

En la siguiente tabla se presentan los costos para la realización del plan de reforestación por Hectárea, es de \$ 3,804.160.00, por lo tanto, para la siembra de 2,655 árboles de reforestación, el valor será de \$ 8,488.426.00 con un total de 2,39 Hectáreas.

Tabla 16 Presupuesto de la realización de la reforestación

	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (1 Ha)	VALOR TOTAL (2,39 Has)
COSTOS DIRECTOS (Mano de Obra)	Trazado	2 jornales	2	30.000	\$120.000.00	\$286.800.00
	Deshierbe - Ahoyado - Siembra	5 jornales	5	30.000	\$750.000.00	\$1.792.500.00
	Mantenimiento -Plateo	2 jornales	4	30.000	\$240.000.00	\$573.600.00
	Resiembra	2 jornales	4	30.000	\$240.000.00	\$573.600.00
COSTOS DIRECTOS (Insumos)	Nacedero		223	1,800	\$419.400.00	\$1.002,366.00
	Morillo	Plántula	222	1,800	\$399.600.00	\$955,800.00
	Algarrobo	Plántula	222	1,800	\$399.600.00	\$955,800.00
	Iguá	Plántula	222	1,800	\$399.600.00	\$955,800.00
	Matarratón	Plántula	222	1,800	\$399.600.00	\$955,800.00
	Subtotal de Costos Directos				\$3.367.800.00	\$8.052.066.00
COSTOS INDIRECTOS (Herramientas)	Machete		2	13.290	\$ 26.580.00	\$ 26.580.00
	Guantes		15	7.500	\$112.500.00	\$112.500.00
	Pala		3	25.900	\$77.000.00	\$77.000.00
	Decámetro Cinta métrica (100m)		1	54.900	\$54.900	\$54.900
	Azadón		2	32.900	\$65.000.00	\$65.000.00
	Barretón con cabo		2	25.190	\$50.380.00	\$50.380.00
COSTOS INDIRECTOS (Transporte)		Unidad	1	50.000	\$50.000	\$50.000
	Subtotal de Costos Directos				\$436.360.00	\$436.360.00
	Valor Total				\$3.804.160.00	\$8.488.426.00

Fuente: Elaboración Propia

Opinión y/o Sensibilidad de la Comunidad sobre el Plan de reforestación en la zona rural de la quebrada Espinal

En la entrevista realizada se incorporaron a diferentes personas que viven al borde de la quebrada Espinal en la zona rural y agricultores que hacen parte del distrito de riego, para realizar esta actividad se realizaron visitas a campo (**Anexo 3**), ya que se dificultaba hacerlas con las personas que ingresan al edificio debido a que se encuentran ocupadas y no tienen tiempo para responder las preguntas, se entrevistaron 50 personas y se empleó un modelo de entrevistas (**Anexo 4**), la cual fue usado para reconocer la opinión de la comunidad al respecto, por medio de las preguntas realizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1: Se incluyeron las 50 personas de las cuales todas están de acuerdo y consideran que debe implementarse un plan de reforestación sobre la quebrada Espinal.



Figura 4: Considera que debe realizarse un plan de reforestación sobre la Quebrada Espinal?

Pregunta 2: *¿Qué opina usted del estado actual de la Quebrada?*

De acuerdo a la opinión dada por la comunidad, se identificaron estas respuestas comunes:

- El estado actual de la quebrada es que se encuentra deteriorada
- Hay mucha suciedad, se arrojan muchos residuos.
- Falta vegetación en la zona donde nace la quebrada.

Pregunta 3: *¿Qué opina sobre la reforestación que se realiza en la región?*

La opinión de la comunidad sobre los temas de reforestación en la región abarco las siguientes respuestas:

- Desconocimiento sobre los programas de reforestación que se realizan en la región.
- Falta de Organización, control y protección de la reforestación que se realiza a nivel regional.
- Falta de sensibilización sobre el cuidado y protección de los árboles, por lo tanto, deben crearse medidas para que la comunidad conozca y tenga sentido de pertenencia por el ambiente.

Pregunta 4:

Se incluyeron las 50 personas de las cuales 15 personas conocen acerca de la distancia mínima de franja de protección y las otras 35 personas desconocen o dan a respuesta incierta de la distancia.



Figura 5; Conoce usted la distancia mínima de la franja de protección contra quebrada?

Pregunta 5: *¿Qué estrategia debe considerarse para cumplir con la franja de protección?*

Según la entrevista realizada los resultados más comunes fueron los siguientes:

- Sancionar monetariamente a los Infractores.
- No permitir el suministro de agua a los predios.
- Requerir la franja de protección contra quebrada.
- Reportar ante la Autoridad Ambiental.
- Plantar Árboles que cumplan la función de cerca.
- Crear proyectos que estén encaminados a la protección de la quebrada

CONCLUSIONES

Con la formulación realizada en este proyecto, se pueden determinar las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, el uso del sistema de información geográfica permitió obtener una apreciación de 2,39 Hectáreas que no cumplen con la franja de protección y pueden ser aptas para reforestar.
- De las zonas establecidas, las áreas que son aptas para reforestar se encuentran ubicadas en la Zona 1 de la quebrada Espinal, principalmente en el nacimiento, donde se pudo evidenciar la falta de cobertura vegetal.
- Teniendo en cuenta las características ambientales determinadas, se puede reconocer que corresponde al bosque seco tropical.
- La zona 2, cumple con la franja de protección, por lo tanto, no fue necesario su intervención dentro del plan de reforestación ambiental.
- La comunidad esta totalmente de acuerdo con la implementación del plan de reforestación.

RECOMENDACIONES

En la realización del plan de reforestación ambiental se recomienda:

- La compra de predios que son óptimas para poder realizar la reforestación en la quebrada Espinal.
- Tener en cuenta las zonas de invasión y buscar un plan de compensación con la comunidad que se ve afectada.
- Utilizar las especies que estén adaptadas a las características ambientales del área de estudio.
- Si se llega a implementar el proyecto, se recomienda vincular a la alcaldía, universidades y/o colegios para que contribuyan en la siembra de los arboles
- Generar campañas de sensibilización con la comunidad para que se apropien del cuidado de la Quebrada Espinal.
- Por parte de la empresa, exigir el requerimiento de franja de protección contra quebrada.
- Realizar una revisión del área al momento de llevar a cabo el proyecto, ya que existe la posibilidad de que los predios sean exigidos por la empresa y estén cumpliendo con la franja, permitiendo así un cambio en su área.

BIBLIOGRAFÍA

Blanco, D., & Mendez, F. (2010). *Endicamientos y terraplenes en el Delta del Paraná*. Buenos Aires, Argentina: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Oficina Argentina de.

CAR. (2018). *CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA*. Obtenido de Guía Técnica Cultura del Árbol:

<https://www.car.gov.co/uploads/files/5acbd3e842e9b.pdf>

Chará, J., Pedraza, G., Giraldo, L., & Hincapié, D. (2007). *Efecto de los corredores ribereños sobre el estado de quebradas en la zona ganadera del río La Vieja, Colombia*. Colombia: Agroforestería en las Américas (CATIE).

Constitución Política de Colombia. (1991). *Gaceta de la Asamblea Constituyente de Colombia*. Colombia.

Corpochivor. (s.f.). *REFORESTACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN DE LA ZONA DE RESERVA NATURAL*. Obtenido de Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Chivor - Boyacá:

[http://cdim.esap.edu.co/bancomedios/documentos%20pdf/proyectos%2020-%20chivor%20\(206%20pag%20-%20882%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/bancomedios/documentos%20pdf/proyectos%2020-%20chivor%20(206%20pag%20-%20882%20kb).pdf)

Cueva, G., & Stalin, M. (2011). *Análisis de la normativa, criterios y escenarios para la determinación del ancho de franjas ribereñas como áreas de protección en Costa Rica*. Costa Rica: COSTA RICA / Universidad Catie / 2011.

Decreto 1076. (2015). *Diario Oficial de la Republica de Colombia*.

Decreto 879. (1998). *Diario Oficial No. 43.300 de la Republica de Colombia*.

Decreto Ley 2811. (1974). *Código Nacional de los Recursos Naturales*. Diario Oficial No 34.243 de la Republica de Colombia.

Google Earth. (2019). Obtenido de <https://earth.google.com/web/>

Granados Sánchez, D., Hernández Garcia, M., & Lopez Rios, G. (2006). *Ecología de las Zonas Ribereñas* (Vol. 1). (S. C. Ambiente, Ed.) Chapingo, Mexico: Revista Chapingo.

Ideam. (2014). *Atlas Climatológico De Colombia*. Obtenido de Instituto de Hidrología, Metereología y Estudios Ambientales (IDEAM): <http://atlas.ideam.gov.co/cclimatologicas/>

Junta Directiva de USOCOELLO. (2017). *Reglamento Interno del Departamento de Operacion* (Acuerdo No.001 de 2017). Espinal, Tolima.

Ley 388. (18 de Julio de 1997). *Diario Oficial de la Republica de Colombia*.

Mendoza Cariño, M., Quevedo Nolasco, A., Bravo Vinaja, Á., Flores Magdaleno, H., De La Isla De Bauer, M., Zamora Morales, B. P., & Zamora Morales, B. (2014). *Estado ecológico de ríos y vegetación ribereña en el contexto de la nueva Ley General de Aguas de México* (Vol. 4). México: Revista internacional de contaminación ambiental.

Ministerio de Ambiente. (2015). *Plan Nacional de Restauración*. Bogotá: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.

Pérez Vázquez, A., & Landeros Sánchez, C. (2009). *Agricultura y deterioro ambiental* (Vol. 16). Veracruz, México: Elementos, Revista de Ciencia y Cultura.

- Resolución 3793. (2015). *Determinante ambiental para las franjas de Protección a los cuerpos de agua*. Ibagué: Cortolima.
- Rodríguez Orjuela, E. (2018). *Promoción de prácticas de uso y manejo sostenible de la Quebrada Espinal con la comunidad de la ronda poblada mediante un plan de educación ambiental en el municipio de el Espinal (Tolima)*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/handle/001/2496>
- Romero Soto, F., Cozano, M., Gangas Fuentealba, R., & Naulin Gysling, P. (2014). *Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile*. Chile: Repositorio Academico de la Universidad de Chile. doi:DOI: 10.4067/S0717-92002014000100001
- Ruiz, B. (2002). *Manual de Reforestación para America Tropical*. U.S: International Institute of Tropical Forestry.
- UICN. (2015). *Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Obtenido de Especies de Restauración: <https://www.especiesrestauracion-uicn.org/especies.php>
- Usocoello. (Enero de Abril de 2013). *Misión, Visión, Talento Humano, Departamentos, Historia*. Obtenido de USOCOELLO: <http://www.usocoello.com/>
- Vidal, C., & Romero Aravena, H. (2010). *Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción*. (I. d. Serie GEOLibros, Ed.) Santiago, Chile: Repositorio Académico de la Universidad de Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/118084>

ANEXOS

1. Falta de Vegetación



2. Consulta Técnica

	ATENCIÓN PERSONAL AL USUARIO	Código	F_028
	COPIA CONTROLADA	Versión	00
		Pág	1 de 1

PROCESO: Cebsidad SUBPROCESO: APPY LA
 FUNCIONARIO (s) QUE ATIENDE (n):

NOMBRES	APELLIDOS
<u>Julia Edette</u>	<u>Romoso F.</u>

FECHA: (mes/día/año): Mayo 21 de 2019

HORA INICIO ATENCION: 2.43 HORA FINALIZACION ATENCION: 3.04
 DATOS DE LA (s) PERSONA (s) QUE SE ATIENDE: Anexo listado de asistencia, si es más de uno (1)

NOMBRES	APELLIDOS
<u>Jose Manuel</u>	<u>Serrato</u>

Correo electrónico:

TEMA DE CONSULTA:

sobre especies nativas de la zona del municipio de El Espinal algunas.

RESULTADO / COMPROMISO:

Chicala, Matunguán, Payandé, Guayacán, Casafías, Matunguán, Nacadero,

ARTICULACION CON OTRA DEPENDENCIA:

Julia Romoso F.
 FIRMA DE QUIEN ATIENDE LA VISITA

Jose Manuel Serrato
 FIRMA DEL USUARIO
 Vereda/Barrío: San Pedro
 Municipio: el Espinal
 Teléfono: 312 383 8878

3. Visitas a campo para realizar Entrevistas





4. Modelo de entrevista realizada a la comunidad

Entrevista de Sensibilidad con la Comunidad Sobre el Plan de Reforestación en la zona rural de la Quebrada Espinal.

Nombre: _____

Preguntas:

1. ¿Considera que debe realizarse un plan de reforestación sobre la Quebrada Espinal?

Si

No

2. ¿Qué opina usted del estado actual de la Quebrada?

3. ¿Qué opina sobre la reforestación que se realiza en la región?

4. ¿Conoce usted la distancia mínima de la franja de protección contra quebrada?

Si

No

5. ¿Qué estrategia debe considerarse para cumplir con la franja de protección?
